

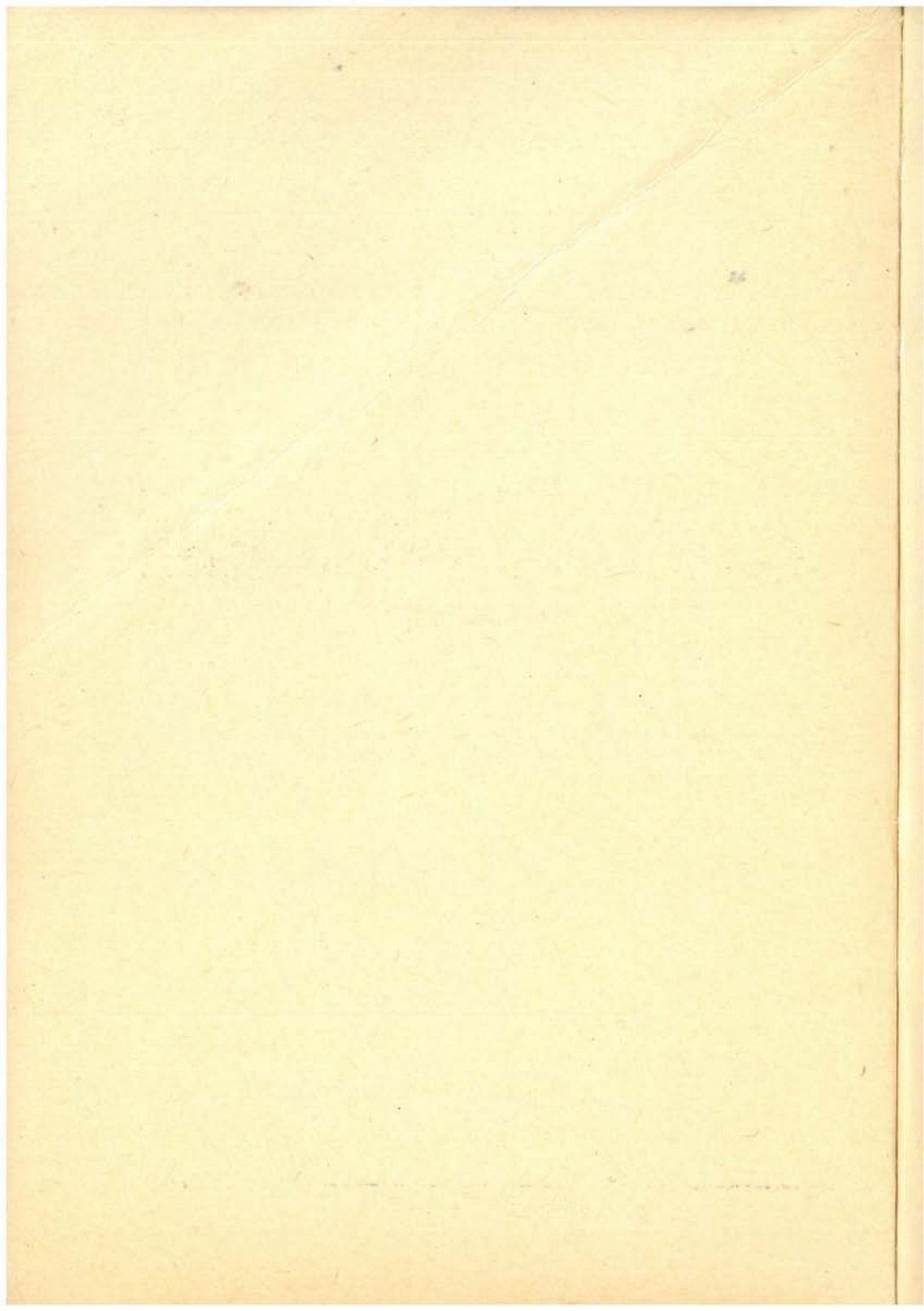
TOWARZYSTWO NAUKOWE ORGANIZACJI I KIEROWANIA
ODDZIAŁ WE WROCŁAWIU

ANDRZEJ RAMUŁT i JAN SZTAJER

**TECHNIKA
KOMPUTEROWEGO PRZETWARZANIA
DANYCH**

Na prawach rękopisu

WROCŁAW 1974 R.



TOWARZYSTWO NAUKOWE ORGANIZACJI I KIEROWANIA
ODDZIAŁ WE WROCŁAWIU

ANDRZEJ RAMUŁT i JAN SZTAJER

**TECHNIKA
KOMPUTEROWEGO PRZETWARZANIA
DANYCH**

Na prawach rękopisu

WROCŁAW 1974 R.

Autorzy rozdziałów:

Andrzej Ramułt: 1.1, 2.3 + 2.6, 3, 4.2.3, 4.3, 6, 7, 10.3

Jan Sztajer: 0, 1.2 + 1.7, 2.1 + 2.2, 4.1 + 4.2.2, 5, 8,
9, 10.1 + 10.2

S P I S T R E S C I

	Str.
0. WPROWADZENIE	1
1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE	3
1.1. Pojęcie przetwarzania danych	3
1.2. Konieczność stosowania nowoczesnej techniki w pracach związanych z zarządzaniem	6
1.3. Historia rozwoju środków liczących	11
1.3.1. Rozwój środków liczących w świecie	11
1.3.2. Rozwój środków liczących w Polsce	23
1.4. Klasyfikacja maszyn liczących	28
1.4.1. Technika realizacji	29
1.4.2. Stopień techniki przetwarzania	31
1.4.3. Dziedzina zastosowań	42
1.5. Kierunki zastosowań komputerów	44
1.6. Charakterystyka komputerowych systemów przetwa- rzania danych	47
1.7. Bank danych	53
2. ARYTMETYKA MASZYN	59
2.1. Systemy liczenia	59
2.2. Operacje arytmetyczne w systemach niedzie- siątkowych	67
2.3. Bit	71
2.4. Słowo maszynowe	72
2.5. Bajt	74

	Str.
2.6. Liczby oraz znaki cyfrowe i alfabetyczne w maszynie cyfrowej	74
2.6.1. Przedstawianie liczb w maszynie cyfrowej /słownej/	74
2.6.2. Przedstawienie znaków alfanumerycznych w maszynie cyfrowej /słownej/	76
2.6.3. Przedstawianie informacji w maszynie cyfrowej /bajtowej/	77
3. KOMPUTER DO PRZETWARZANIA DANYCH	79
3.1. Ogólna charakterystyka i zasady działania komputera	79
3.2. Schemat funkcjonalny komputera do przetwarzania danych	81
3.3. Moduły komputera	82
3.3.1. Jednostka centralna /centralny procesor/	82
3.3.2. Urządzenia wejścia	85
3.3.3. Urządzenia wyjścia	87
3.3.4. Pamięć masowa /pomocnicza lub zewnętrzna/	90
3.4. Komputer ODRA 1304/1305	101
3.4.1. Komputer ODRA 1304	101
3.4.2. Komputer ODRA 1305	104
3.5. Komputery Jednolitego Systemu RIAD	105
4. MASZYNOWE NOSNIKI DANYCH	110
4.1. Klasyfikacja maszynowych nośników danych	110
4.2. Rodzaje maszynowych nośników danych	115
4.2.1. Karty perforowane	115

4.2.2. Taśmy perforowane	123
4.2.3. Inne maszynowe nośniki danych	130
4.3. Urządzenia do przygotowywania maszynowych nośników danych	136
4.3.1. Urządzenia do dziurkowania i sprawdzania taśmy	136
4.3.2. Urządzenia do dziurkowania, sprawdzania i sortowania kart	138
4.3.3. Urządzenia służące do przygotowywania innych maszynowych nośników danych	140
5. TRANSMISJA DANYCH	142
5.1. Rodzaje transmisji danych	142
5.2. Sygnały transmisji danych	146
5.3. Właściwości użytkowe systemów transmisji danych	148
5.4. Zastosowanie transmisji danych	149
6. PROGRAMOWANIE KOMPUTEROW	152
6.1. Ogólne wiadomości o programowaniu	152
6.2. Język wewnętrzny komputera	154
6.3. Język adresów symbolicznych	156
6.4. Generator rozkazów	157
6.5. Kodowanie automatyczne /autokody/	157
6.6. Inne języki programowania	162
6.7. Oprogramowanie komputera do przetwarzania danych	163
6.7.1. Programy sterujące komputerem	164
6.7.2. Programy tłumaczące	166
6.7.3. Programy uniwersalnie usługowe	166
6.8. Oprogramowanie komputerów ODRA 1304/1305	168

7. PROCES TECHNOLOGICZNY PRZETWARZANIA DANYCH NA KOMPUTERZE	179
7.1. Pojęcia podstawowe	179
7.2. Rodzaje przetwarzania danych ze względu na dostęp do informacji znajdujących się w pamięci pomoc- niczej komputera	193
7.3. Technika elektronicznego przetwarzania danych	195
7.3.1. EPD przy zastosowaniu pamięci masowej na taś- mach magnetycznych	195
7.3.2. EPD przy zastosowaniu pamięci masowej na wy- miennych dyskach magnetycznych	197
7.4. Typowe przebiegi EPD	214
7.4.1. Przebiegi wejścia /przebiegi załadowcze/	214
7.4.2. Rodzaje przebiegów wejścia ze względu na cha- rakter zbiorów w pamięci masowej	219
7.4.3. Sortowanie danych na taśmach magnetycznych	220
7.4.4. Aktualizacja /modyfikacja/ zbiorów na taśmie magnetycznej	225
7.4.5. Kumulacja /kompresja zbioru/	227
7.4.6. Przebiegi wydawnicze	228
7.4.7. Przebiegi dobierania	230
7.4.8. Przebiegi przeszukiwania /wybierania/	230
7.5. Metody kontroli prawidłowości danych	231
7.6. Rodzaje przetwarzania ze względu na dostęp do komputera	236
7.7. Podział czynności w procesie przetwarzania danych	237

	Str.
8. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW KOMPUTEROWEGO PRZETWARZANIA DANYCH	240
8.1. Metody projektowania systemów komputerowego przetwarzania	240
8.2. Fazy i etapy przygotowania systemu komputerowego przetwarzania danych	242
8.3. Struktura kompleksowego systemu komputerowego przetwarzania danych	251
8.4. Opis i analiza istniejącego systemu przetwarzania danych oraz koncepcja komputerowego przetwarzania danych	255
8.4.1. Cel i zakres opisu i analizy	255
8.4.2. Bilans danych	262
8.4.3. Metody przeprowadzenia analizy	266
8.4.4. Koncepcja systemu komputerowego przetwarzania danych	268
8.5. Projekt wstępny systemu komputerowego przetwarzania danych	271
8.5.1. Cel i zakres projektu wstępnego	271
8.5.2. Ogólny schemat przetwarzania	274
8.5.3. Wstępne czynności związane z projektowaniem formularzy dokumentów źródłowych	277
8.5.3.1. Dokumenty biorące udział w przetwarzaniu	278
8.5.3.2. Zakres informacji na dokumentach źródłowych	278
8.5.3.3. Budowa symboliki	282
8.5.4. Charakterystyka zbiorów zapisów stałych i zmiennych	288
8.5.5. Charakterystyka zestawień końcowych	290

	Str.
8.5.6. Powiązanie danych wejściowych z informacjami wyjściowymi	293
8.5.7. Wstępne schematy przetwarzania	295
8.5.8. Oszacowanie pracochłonności i kosztu projektowanego podsystemu	295
8.5.9. Szczegółowy harmonogram prac	298
8.6. Projekt techniczny systemu komputerowego przetwarzania	299
8.6.1. Cel i zakres projektu technicznego	299
8.6.2. Projektowanie formularzy dokumentów źródłowych	301
8.6.2.1. Technika wypełniania dokumentów	301
8.6.2.2. Technika opracowania danych zawartych na dokumentach źródłowych	303
8.6.2.3. Projektowanie kart dualnych	309
8.6.2.4. Projektowanie obiegu dokumentów źródłowych	311
8.6.3. Projektowanie zapisów na maszynowych nośnikach danych	311
8.6.3.1. Projektowanie układu pól na kartach maszynowych	311
8.6.3.2. Projektowanie układu pól na taśmie perforowanej	315
8.6.3.3. Projektowanie zapisów w pamięci zewnętrznej	318
8.6.3.4. Projektowanie zestawień końcowych	321
8.6.4. Szczegółowe schematy przetwarzania	324
8.6.5. Kontrola dokumentów źródłowych i zestawień końcowych	328
8.6.6. Przekazywanie dokumentów źródłowych i tabulogramów	329

	Str.
9. ORGANIZACJA OSRODKA OBLICZENIOWEGO	340
9.1. Rodzaje ośrodków obliczeniowych	340
9.2. Struktura organizacyjna i produkcyjna ośrodka	341
9.2.1. Struktura organizacyjna	341
9.2.2. Struktura produkcyjna	348
9.3. Dobór personelu ośrodka	349
9.4. Wyposażenie techniczne	354
9.4.1. Rodzaj sprzętu	354
9.4.2. Rozplanowanie powierzchni	356
9.4.3. Wymagania instalacyjne	362
10. PRZYKŁADY ZASTOSOWAN KOMPUTERA W ZARZADZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM	365
10.1. Ewidencja stanów i obrotów materiałów oraz przedmiotów nietrwałych	365
10.2. Ewidencja i rozliczanie płac	371
10.3. Pakiet systemowy PROMPT	378
10.3.1. Charakterystyka ogólna pakietu	378
10.3.2. Opis modułów systemu	386
B I B L I O G R A F I A	395
Załączniki:	
1. Symbole graficzne operacji	
2. Schematy podstawowych konwersji i przebiegów przetwarzania danych	

S P I S R Y S U N K O W

Lp.		Nr rys.	Str.
1.	Klasyfikacja środków organizacyjno-technicznych	1.1.	9
2.	Elektroniczna maszyna cyfrowa firmy ICL seria 1900	1.2.	11
3.	Babilońskie tabliczki gliniane	1.3.	12
4.	Gliniana tabliczka	1.4.	13
5.	Suan-pan	1.5.	13
6.	Sumator Pascala	1.6.	14
7.	Maszyna do liczenia Leibniza	1.7.	15
8.	Kółko zębate Odhnera	1.8.	16
9.	Maszyna sumująco-drukująca Burrouqhsa	1.9.	17
10.	Tabulator Holleritha	1.10.	18
11.	Elektromechaniczna maszyna cyfrowa MARK-1	1.11.	20
12.	Pierwsza elektroniczna maszyna cyfrowa ENIAC	1.12.	21
13.	Elektroniczna maszyna cyfrowa XYZ	1.13.	23
14.	Elektroniczna maszyna cyfrowa ZAM- 2	1.14.	24
15.	Elektroniczna maszyna cyfrowa UMC-1	1.15.	25
16.	Elektroniczny kalkulator dziesiętny Odra 1103	1.16.	26
17.	Elektroniczna maszyna cyfrowa Odra 1204	1.17.	26
18.	Elektroniczna maszyna cyfrowa serii RIAD	1.18.	27
19.	Klasyfikacja maszyn liczących	1.19.	30

Lp.		Nr rys.	Str.
20.	Maszyna dwudziałaniowa Ascota 114	1.20.	32
21.	Maszyna czterodziałaniowa /półautomatyczna/ Soemtron KEL IIcR	1.21.	32
22.	Maszyna czterodziałaniowa /automatyczna/ Soemtron SAR IIcK	1.22.	32
23.	Maszyna czterodziałaniowa elektroniczna 105L	1.23.	33
24.	Maszyna księgująca firmy Ascota klasa 170/45	1.24.	33
25.	Maszyna fakturująca firmy Soemtron 382	1.25.	34
26.	Maszyna księgująco-fakturująca firmy Soemtron	1.26.	34
27.	Dziurkarka kart firmy Soemtron 415	1.27.	36
28.	Sprawdzarka kart firmy Soemtron 425	1.28.	36
29.	Sorter firmy Soemtron 434	1.29.	37
30.	Dziurkarka kart firmy Aritma T-150	1.30.	37
31.	Sprawdzarka kart firmy Aritma T-610	1.31.	37
32.	Sorter firmy Aritma T-220	1.32.	37
33.	Tabulator firmy Aritma T-320	1.33.	38
34.	Mnożarka firmy Aritma T-520	1.34.	38
35.	Kolator-reproducer firmy Aritma T-720	1.35.	38
36.	Opisywacz-kolator firmy Aritma T-700	1.36.	38
37.	Elektroniczna maszyna cyfrowa R-40	1.37.	40
38.	Klasyfikacja systemu informatycznego przedsiębiorstwa przemysłowego	1.38.	49
39.	Zakres systemów maszynowego przetwarzania danych	1.39.	50
40.	Obiektowy bank danych	1.40.	57

Lp.		Nr rys.	Str.
41.	Schemat słowa maszynowego	2.1.	75
42.	Schemat słowa maszynowego z liczbą zapisaną w kodzie dwójkowo-dziesiętnym	2.2.	75
43.	Schemat podwójnego słowa bajtowego	2.3	77
44.	Schemat funkcjonalny komputera do przetwarzania danych	3.1.	82
45.	Drukarka wierszowa polskiej produkcji	3.2.	88
46.	Monitor ekranowy	3.3.	90
47.	Przewijacz taśmy magnetycznej	3.4.	91
48.	Przykład rozmieszczenia głowic czytająco-piszących w przewijaczu taśmy magnetycznej	3.5.	92
49.	Jednostka dysków magnetycznych	3.6.	94
50.	Wymienny pakiet dyskowy	3.7.	96
51.	Powierzchnia dysku	3.8.	97
52.	Usytuowanie głowic czytająco-piszących w pamięci dyskowej	3.9.	98
53.	Schemat pełnej konfiguracji dysków wymienionych komputera ODRA 1305	3.10.	100
54.	Klasyfikacja maszynowych nośników danych	4.1.	112
55.	Karta uniwersalna 80-kolumnowa	4.2.	119
56.	Karta uniwersalna 90-kolumnowa	4.3.	119
57.	Karta opisana 80-kolumnowa	4.4.	120
58.	Karta opisana 90-kolumnowa	4.5.	120
59.	Karta dualna 80-kolumnowa	4.6.	121
60.	Karta dualna 90-kolumnowa	4.7.	121
61.	Kody 5-kanalowej taśmy perforowanej	4.8.	125

Lp.		Nr rys.	Str.
62.	Kody 8-kanalowej taśmy perforowanej	4.9.	126
63.	Klasyfikacja taśm perforowanych wg funkcji zastosowania i ilości ścieżek	4.10.	129
64.	Metka trzyczęściowa firmy Kimball	4.11.	132
65.	Specjalny druk na taśmie papierowej sumatora	4.12.	132
66.	Wzór dokumentu przeznaczonego dla czytelnika optycznego firmy LEO	4.13.	134
67.	Różne wzory czcionek dla czytników optycznych	4.14.	135
68.	Sorter firmy NCR	4.15.	140
69.	Przykład bardzo złożonego systemu transmisji danych	5.1.	145
70.	Dwuwartościowe odwzorowanie liczb	5.2.	146
71.	Formularz do pisania programu	6.1.	158
72.	Rozplanowanie zapisu stałej długości	7.1.	187
73.	Rozplanowanie zapisu zmiennej długości	7.2.	188
74.	Rozplanowanie zapisu zmiennej długości o zróżnicowanej strukturze	7.3.	189
75.	Rozplanowanie zapisu stałej długości z pakowaniem kilku liczb do jednej komórki	7.4.	190
76.	Koncepcja cylindra /obszaru szukania/ w pakiecie dyskowym	7.5.	199
77.	Rozplanowanie obszarów pamięci w pakiecie dyskowym	7.6.	201
78.	Przykład tablicy indeksowej w zbiorze dyskowym	7.7.	203

Lp.		Nr rys.	Str.
79.	Graficzne przedstawienie gęstości pakowania porcji w zbiorze dyskowym	7.8.	209
80.	Schemat sortowania danych na taśmach magnetycznych przy użyciu metody dwustrumieniowego łączenia	7.9.	223
81.	Schemat sortowania zbioru metodą von Neuman'a	7.10.	224
82.	Operogram przebiegu aktualizacji zbioru	7.11.	226
83.	Przykład na kumulację zbioru	7.12.	229
84.	Schemat czynności w procesie EPD	7.13.	238
85.	Schemat procesu budowy SEPD	8.1.	244
86.	Struktura hierarchiczna systemu komputerowego	8.2.	254
87.	Schemat obiegu dokumentu źródłowego RW - pobranie materiałów	8.3.	260
88.	Schemat powiązań danych zawartych w dokumentach źródłowych ze sprawozdaniem GM-11	8.4.	261
89.	Spis dokumentów źródłowych	8.5.	263
90.	Spis urzędzeń ewidencyjnych	8.6.	263
91.	Charakterystyka pojemności informacyjnej dokumentów	8.7.	264
92.	Zestawienie ilości dokumentów źródłowych i bilans danych	8.8.	264
93.	Zestawienie ilości kartotek i bilans danych	8.9.	265
94.	Natężenie splywu dokumentów źródłowych	8.10.	265
95.	Arkusz pytań i odpowiedzi z przeprowadzonego wywiadu.	8.11.	267

Lp.		Nr rys.	Str.
96.	Ideowy schemat komputerowego przetwarzania	8.12.	270
97.	Ogólny schemat przetwarzania systemu informacji o mocach produkcyjnych	8.13.	275
98.	Wykaz dokumentów wejściowych	8.14.	279
99.	Zakres i wielkość informacji na dokumentach wejściowych	8.15.	283
100.	Opis zbioru	8.16.	291
101.	Opis wydawnictw	8.17.	292
102.	Ogólne powiązania wejście-wyjście	8.18.	294
103.	Szczegółowe powiązania wejście-wyjście	8.19.	296
104.	Szczegółowy schemat przetwarzania jednostki	8.20.	297
105.	Powiązanie kolejności pól na dokumencie źródłowym z kolejnością perforowania	8.21.	307
106.	Linia wzroku operatora	8.22.	308
107.	Schemat obiegu dokumentu Rw-Pobranie materiałów	8.23.	312
108.	Schemat obiegu karty dualnej „Rw”	8.24.	312
109.	Arkusze kart wzorcowych	8.25.	316
110.	Rozplanowanie pól na taśmie perforowanej	8.26.	317
111.	Zakres danych w rekordzie zbioru w pamięci zewnętrznej	8.27.	319
112.	Opis rekordu zbioru w pamięci zewnętrznej	8.28.	320
113.	Wykaz wydawnictw	8.29.	325
114.	Wzory zestawień końcowych	8.30.	326
115.	Opis wydawnictwa - drukarka wierszowa	8.31.	327

Lp.		Nr rys.	Str.
116.	Karta kontroli dokumentu źródłowego	8.32.	330
117.	Arkusz kontrolny numeracji kolejnej	8.33.	334
118.	Karta zmian	8.34.	335
119.	Wykaz algorytmów	8.35.	336
120.	Powiązania wyrazów algorytmu z nazwami pól w zbiorach	8.36.	337
121.	Zestawienie wg rodzajów operacji	8.37.	338
122.	Specyfikacja zbiorów danych	8.38.	339
123.	Klasyfikacja ośrodków obliczeniowych	9.1.	341
124.	Schemat organizacyjny zakładowego ośrodka obliczeniowego	9.2.	346
125.	Schemat organizacyjny stacji przygotowania danych	9.3.	347
126.	Struktura organizacji procesu produkcyjnego zakładowego ośrodka obliczeniowego	9.4.	350
127.	Struktura organizacji procesu produkcyjnego stacji przygotowania danych	9.5.	350
128.	Rozplanowanie pomieszczeń ośrodka obliczeniowego	9.6.	357
129.	Ogólny schemat przetwarzania - ewidencja stanów, obrotów, zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych	10.1.	368
130.	Dokument przychodu materiału - Pz	10.2.	372
131.	Dokument rozochodu materiału - Rw	10.3.	373
132.	Dokument rozochodu materiału - Wz	10.4.	374
133.	Ogólny schemat przetwarzania - lista płac pracowników fizycznych i umysłowych	10.5.	377

Lp.		Nr.rys.	Str
134.	Schemat ogólny systemu PROMPT	10.6.	381
135.	Przykład na strukturę wyrobu z przedstawieniem części składowych i poziomy montażu /PROMPT/	10.7.	383

S P I S T A B L I C

Lp.	Nr	Str.
1. Podobieństwo między językami	2.1.	60
2. Starożytne systemy numeracji	2.2.	
3. Porównanie systemów numeracji	2.3.	63
4. Pokrewieństwo systemu dwójkowego i ósemkowego	2.4.	68
5. Dodawanie w ósemkowym systemie liczenia	2.5.	70
6. Mnożenie w ósemkowym systemie liczenia	2.6.	70
7. Przykład na rozmieszczenie grupy pól w karcie ewidencyjnej towaru	7.1.	183
8. Wymiar, ciężar, zajmowana i użytkowa powierzchnia EMC Odra 1305	9.1.	359
9. Szacunkowa wielkość powierzchni dla trzech różnych konfiguracji	9.2.	360
10. Pobór mocy, rodzaj zasilania oraz ciepło wydzielane przez poszczególne urządzenia EMC Odra-1304	9.3.	364

O. W P R O W A D Z E N I E

Szybki rozwój sprzętu komputerowego - w szerokim tego słowa znaczeniu - jaki obserwuje się w ostatnich latach oraz postępująca rozbudowa środków zmierzających do lepszego wykorzystania dostępnego sprzętu, zmusza również do stopunkowo szybkich zmian w zakresie sposobów i metod budowy komputerowych systemów przetwarzania. Coraz bardziej zrozumiałym staje się potrzeba wspólnej budowy komputerowych systemów przetwarzania przeznaczonych dla potrzeb przedsiębiorstw, przez przyszłych jego użytkowników zewnętrznych oraz informatyków. Nie można powierzać budowy komputerowych systemów przetwarzania, które traktowane być muszą jako narzędzie usprawniające system zarządzania przedsiębiorstwem, tylko i wyłącznie informatykom. Tak samo jak nie można traktować komputera jak panaceum na wszystko.

Przy budowie komputerowych systemów należy uwzględnić wszelkie trudności i skutki korzystania z informatyki. Problem ten został w sposób jednoznaczny podkreślony w rezolucji 2458/XXIII/ Zgromadzenia Ogólnego ONZ przyjętej na dwudziestej trzeciej sesji.^{1/}

Aby osiągnąć zamierzony cel, jak również nadgonić istniejące opóźnienia w wykorzystaniu komputerów, niezbędnym staje się s z k o l e n i e przyszłych użytkowników.

Doceniając konieczność szkolenia, Towarzystwo Naukowej Organizacji i Kierownictwa podejmuje wydanie kolejnego opracowania, traktowanego jako pomoc dla słuchaczy w organizowanych szkoleniach kursowych oraz konsultacjach dotyczących zastosowań informatyki.

Zrozumią ją jest rzeczą, że niemożliwym jest omówienie w ograniczonych ramach niniejszego opracowania wszystkich

problemów interesujących przyszłego użytkownika. W tym zakresie niezbędne jest studiowanie dostępnych publikacji, a przede wszystkim praktyczne „przeżycie” budowy komputerowego systemu przetwarzania.

Pomimo ukazania się szeregu publikacji, autorzy niniejszego opracowania postanowili utrzymać zakres informacji na poziomie podstawowym, co jest zgodne z postulatami zgłaszanymi przez przyszłych słuchaczy szkolenia.

Rozpoczęcie produkcji komputerów serii Odra 1300, które obecnie są najbardziej rozpowszechnionymi w naszym kraju oraz przystąpienie do produkcji komputerów Jednolitego Systemu, spowodowało ukierunkowanie całego opracowania na komputery III generacji. Ten fakt spowodował również konieczność zasygnalizowania nowych zagadnień jak np. bank danych, pamięć dyskowa itp. oraz nieco inne ujęcie projektowania komputerowych systemów. Pozostałe zagadnienia oraz układ niniejszego opracowania nawiązuje do poprzedniego skryptu pt. „Systemy automatycznego przetwarzania danych w zarządzaniu przedsiębiorstwem”.

Należy również zaznaczyć, iż wprowadzone zostały niektóre nowe pojęcia jak np. komputer, komputerowe przetwarzanie itp. bez podania dla każdego pełnej definicji. Spowodowane to zostało ukazaniem się w roku 1971 Polskiej Normy PN-71-T-01016 podającej podstawowe nazwy i określenia dotyczące przetwarzania danych i komputerów i tam pozwalamy sobie odeśłać czytelników.

Autorzy mają nadzieję, że również i to opracowanie zostanie przychylnie przyjęte przez czytelników i spełni pokładane nadzieje poprzez umożliwienie zrozumienia problemów informatycznych przez przeszłych użytkowników.

1. WIADOMOSCI WSTEPNE

1.1. Pojęcie przetwarzania danych

Wprawdzie termin „przetwarzanie danych” powstał stosunkowo niedawno, jednakże nie oznacza to, że czynności, które ten termin oznacza, nie były wykonywane już w czasach najdawniejszych, kiedy to ilość i różnorodność zaszłości związanych z działalnością człowieka przekroczyły możliwości zapamiętywania w pamięci ludzkiej wszystkich szczegółów.

Z biegiem czasu w związku z rozwojem wymiany i poziomu wytwarzania, ilość i różnorodność zaszłości wymagających zapamiętywania i opracowywania stopniowo zwiększały się, aż osiągnęły poziom dzisiejszy.

W najszerszym pojęciu przetwarzanie danych odnosi się do zapisywania i manipulowania danymi w ten sposób, ażeby uzyskać je w postaci bardziej ulepszonej i użytecznej.

Poprzednio prace te nazywane były ewidencjonowaniem różnych zaszłości lub po prostu pracą biurową.

Obecnie wraz z zastosowaniem maszyn licząco-analitycznych oraz elektronicznych maszyn cyfrowych na określenie wymienionych prac wprowadzono termin przetwarzanie danych.

Jednakże wespół z rozwojem przemysłu, handlu, wzrostem liczby ludności oraz z coraz to nowymi potrzebami ludności doszło do tego, że samo przetwarzanie danych ze względu na różnorodność i objętość masy danych, stało się problemem.

Obecnie zmieniły się również podstawowe cele przetwarzania danych. Poprzednio przetwarzanie polegało głównie na zapisywaniu zaszłości i prowadzeniu ewidencji, obecnie zaspokaja ono potrzebę uzyskiwania coraz to nowych informacji niezbędnych dla zarządzania przedsiębiorstwem oraz dla właściwego funkcjonowania organów administracji państwowej.

Ze względu na bardzo szerokie zastosowanie nowych technik obliczeniowych, przede wszystkim w rachunkowości banków

oraz przedsiębiorstw przemysłowych i handlowych istnieje tendencja do przyporządkowywania nazwie dane w pierwszym rzędzie funkcji rachunkowo-księgowych.

Nie jest to jednak pogląd słuszny, gdyż obecnie również dane mogą stanowić:

- litery lub wyrazy,
- cyfry lub liczby, które przedstawiają jakies zdarzenie lub jakąs istniejącą sytuację. A zatem danymi mogą być tak różniące się między sobą rzeczy, jak np. zawartość:
- kartek z głosami wyborców w wyborach powszechnych,
- spisów inwentarza,
- odczytów liczników gazowych lub elektrycznych,
- list obecności,
- zwolnień lekarskich oraz kart rejestracyjnych pacjentów,
- raportów produkcji itp.

Pod pojęciem przetwarzania danych należy rozumieć wszelkie procesy polegające na:

- przyjmowaniu danych,
- przekazywaniu /archiwizowaniu/ danych,
- wykonaniu na danych operacji logicznych,
- wykonywaniu na danych operacji arytmetycznych,
- reprodukowaniu danych,
- wysyłaniu /emitowaniu/ danych będących wynikiem procesu przetwarzania.

Cechą charakterystyczną przetwarzania danych związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem, jest z reguły działanie na bardzo dużych zbiorach danych oraz wykonywaniu wielkich ilości prostych nie skomplikowanych czynności. Przetwarzanie danych za pomocą elektronicznej maszyny cyfrowej nazywa się **e l e k t r o n i c z n y m p r z e t w a r z a n i e m d a n y c h /EPD/.**

W językach obcych przetwarzanie danych nazywa się:

- po angielsku: **data processing**

- po rosyjsku: obrabotka informacji
- po niemiecku: Datenverarbeitung.

Polska Norma PN-71^{1/}
T-51516 określa dane jako „liczby, fakty, pojęcia lub rozkazy przedstawione w sposób wygodny do przesyłania, interpretacji lub przetwarzania metodami ręcznymi lub automatycznymi”.

W dalszych częściach tego skryptu używane będą pojęcia

- dane numeryczne /liczbowe/ są to liczby zapisywane za pomocą 10-ciu cyfr /0+9/ oraz pewnych znaków w zależności od przyjętej konwencji, takich jak przecinek /kropka/ dziesiętny, znak plus, znak minus itp.,
- dane alfabetyczne są to litery alfabetu od A do Z,
- dane alfanumeryczne są to cyfry, i litery i inne znaki pierskie jak np. przecinek, dwukropek, średnik itp. Ilość różnych znaków będących do dyspozycji zależy od rodzaju komputera.

Oprócz danych występuje również pojęcie i n f o r m a c j i. Do niedawna uważano te dwa terminy za synonimy, obecnie jednak przyjmuje się, że informacja stanowi pewną treść ważną dla podejmowania określonych decyzji, względnie jest związana z realizacją tych decyzji. Decyzje mogą być podejmowane przez człowieka lub automatycznie przez maszynę.

Polska Norma określa informację jako „znaczenie /treść/, jakie przy zastosowaniu odpowiednich konwencji przyporządkowuje się danym”.

Również sprecyzowane jest przez P.N. pojęcie informatyki.

„I n f o r m a t y k a jest to zespół dyscyplin naukowych i technicznych zajmujących się przetwarzaniem danych zwłaszcza przy użyciu środków automatycznych”.

1.2. Konieczność stosowania nowoczesnej techniki w pracach związanych z zarządzaniem

Niezmiernie szybki rozwój gospodarki narodowej jaki obserwuje się w wielu krajach świata w obecnym stuleciu, powoduje konieczność wzrostu szeregu dziedzin tzw. usługowych, do których szereg osób aczkolwiek niesłusznie włącza prace „administracyjne” w szerokim tego słowa znaczeniu. Wzrost tych prac następuje w szczególności w zakresie planowania, ewidencji i sprawozdawczości.

Aby podołać stawianym zadaniom, kierownictwo przedsiębiorstw zmuszone jest przede wszystkim, zwiększać swój stan zatrudnienia. Jednak wiadomym jest, że wzrost zatrudnienia pracowników „administracyjnych” prowadzi do zachwiania proporcji ilościowych między „produkcją” z jednej strony, a „administracją” z drugiej strony. Wzrost ten w konsekwencji prowadzi do obniżki dynamiki wzrostu dochodu narodowego.

Zatem problem ten sprowadza się do tego, aby przy stałym wzroście gospodarki narodowej, a przede wszystkim produkcji, zwiększone zadania w dziedzinie zarządzania nie pociągały za sobą automatycznego zwiększenia zatrudnionych w administracji.

Jeżeli na przełomie naszego stulecia rozwój gospodarki narodowej należy zawdzięczać co najmniej w 50% wzrostowi zatrudnienia i wzrostowi inwestowanych kapitałów, to jak wiadomo, podstawową przyczyną obecnego wzrostu produkcji jest przede wszystkim mechanizacja i automatyzacja procesów produkcyjnych, które z kolei pociągają za sobą podział pracy i wzrost specjalizacji. To zaś powoduje rozszerzenie kooperacji, która wymaga m.in. szczegółowego planowania i ewidencji a w konsekwencji coraz to bardziej pracochłonnego zarządzania produkcją.

Już obecnie podstawą zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym jest niezmiernie bogata masa informacji.

Coraz częściej pojawia się pogląd podkreślający, że wzrost ilości informacji w przedsiębiorstwach przemysłowych jest proporcjonalny do kwadratu wzrostu produkcji. Oznacza to, że trzykrotny wzrost produkcji w danym okresie powoduje dziewięciokrotny wzrost ilości informacji związany z tą produkcją. Ta lawina „fachowych” informacji zbierana, przekazywana i „obrabiana” tradycyjnymi metodami doprowadza do tego, że na podejmowanie dogłębnie przemyślanych decyzji w zakresie np. planowania produkcji kierownictwo przedsiębiorstwa nie ma już czasu. W konsekwencji w wielu wypadkach podejmowanie decyzji odbywa się w sposób zupełnie przypadkowy. Jeśli uwzględni się fakt, że przedsiębiorstwo może tworzyć bogactwa tylko w takim stopniu, w jakim może podejmować decyzje, to podejmowanie decyzji przypadkowych jest nie do przyjęcia w dalszym rozwoju gospodarki narodowej.

Aby podejmowane decyzje były jak najbardziej prawidłowe muszą być spełnione co najmniej dwa warunki:

1. należy zapewnić stały dopływ odpowiednich danych źródłowych,
2. przetwarzanie tych danych winno odbywać się przy zastosowaniu nowoczesnych środków technicznych.

Informacje będące wynikiem przetwarzania danych a stanowiące podstawę do podejmowania decyzji, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- szybkości,
- aktualności,
- rzetelności,
- kompletności,
- wariantowości oraz
- adresowalności.

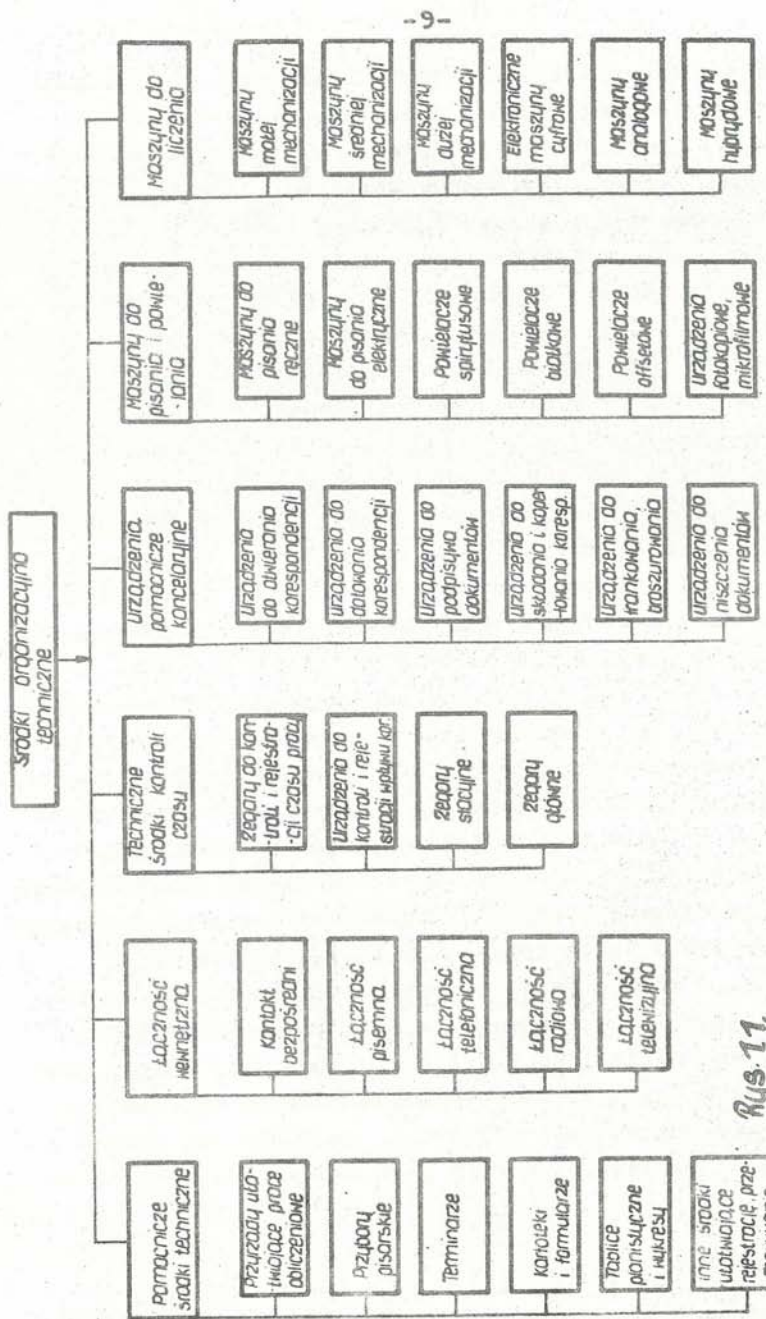
Praktyka dowodzi, że tradycyjny system przetwarzania danych jaki istnieje w przeważającej większości przedsię-

-biorstw, nie jest w stanie zapewnić kierownictwu przedsiębiorstwa informacji spełniających powyższe wymagania. W takiej sytuacji konieczność nowoczesnej techniki i organizacji prac związanych z zarządzaniem staje się obiektywną i nieodzowną koniecznością.

Wprowadzenie coraz to nowych rozwiązań z zakresu mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych jest ogólnie rozumiane, przyjmowane i określane jako postęp techniczny. Mniej jednak słyszy się i mniej jest stosowany postęp techniczny w zakresie działalności pracownika umysłowego. A przecież możliwości stosowania różnych nowoczesnych rozwiązań w tym zakresie są bez mała takie same jak w sferze produkcji. Z tych też względów wykonanie zwiększających się zadań jakie obecnie stoją przed administracją musi następować nie w drodze wzrostu zatrudnienia, ani ograniczania zakresu informacji lecz poprzez zwiększenie wydajności pracy, którą można osiągnąć przede wszystkim unowocześniając technikę i organizację pracy. Podobnie zatem jak w produkcji tak i w administracji, jedynie postęp techniczny racjonalnie wprowadzany, oparty o właściwą organizację, może zapewnić wzrost wydajności z poprawą jej jakości.

Wprowadzać postęp techniczny i zwiększać wydajność pracy biurowej, wykonać stojące przed administracją zadania dokładniej, w krótszym czasie i sprawniej!!! wszystkie te prawdy są proste i jasne. Ale aby mogły być realizowane, muszą być przyswojone przez szeroki ogół pracowników administracyjnych, przez kierownictwo a przede wszystkim przez ludzi umięjących myśleć nowoczesnymi kategoriami. Bowiem cały arsenał nowoczesnej techniki, to nie tylko nowoczesne środki i urządzenia techniczne, ale to również nowoczesny człowiek, doceniający znaczenie tych środków i umięjący je we właściwy sposób wykorzystać. Tylko bowiem właściwe wykorzystanie tych środków umożliwi zwiększenie wydajności pracy i usprawni działanie całego aparatu administracyjnego.

Za słowami nowoczesne środki techniczne zwane popular-



Rys. 11.
Klasyfikacja środków organizacyjno-technicznych.

-nie środkami organizacyjno-technicznymi /orga-technicznymi/, kryje się dzisiaj bardzo duża ilość maszyn i urządzeń, poczynając od pomocniczych środków technicznych ułatwiających pisanie, liczenie, przechowywanie, a kończąc na elektronicznych maszynach cyfrowych /rys. 1.1./.

Jednak nie zawsze są one w pełnym asortymencie dostępne, bądź to ze względu na ich brak u nas w kraju, bądź też ze względu na brak dostatecznych środków finansowych na ich kupno. Jest jeszcze jednak i trzecia przyczyna, która hamuje wprowadzanie i prawidłowe wykorzystanie tych środków; jest to brak pełnego zrozumienia, wśród kierownictwa i pozostałych pracowników przedsiębiorstw, konieczności i nieodzowności wprowadzania postępu do prac „biurowych”.

Dotychczasowe doświadczenia prawidłowego stosowania środków orga-technicznych udowodniły celowość i duże ich możliwości eksploatacyjne. Dominującą rolę w tym postępie odgrywają e l e k t r o n i c z n e m a s z y n y c y f r o w e.¹ /rys. 1.2./.

Chociaż są one wynalazkiem ostatnich dwudziestu lat udowodniły już, że są zdolne nie tylko do zastosowania w księgowości ale i do gromadzenia, opracowywania, przekazywania informacji i rozwiązywania wszystkich problemów jakie istnieją w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Udowodniły one również, że kierownictwo przedsiębiorstwa może podejmować decyzje na podstawie dogłębnie rozeznaczonych faktów jak również różnych wariantów rozwiązań.

Chociaż wiadomym jest, że pewne decyzje nie dadzą się ściśle wymierzyć i wyliczyć nie znaczy to jednak, aby nie analizować wszystkiego co poddaje się analizie. Należy zdać sobie sprawę z tego, że elektroniczna maszyna cyfrowa nie może zastąpić rozumowania człowieka, podobnie jak ołówek nie może zastąpić talentu. Ale czym jest talent bez środków wyrazu?

^{1/} W dalszej części opracowania elektroniczne maszyny cyfrowe będą również określane mianem komputerów.



Fig. 12. Elektroczłowiek maszyną cyfrową firmy ICL seria 1900

Dlatego też koniecznym, jest aby te zagadnienia i problemy zostały potraktowane na równi z postępowaniem technicznym produkcji, aby znalazły się w planach postępu techniczno-organizacyjnego przedsiębiorstwa. Bo przecież niczym się ten postęp techniczny w pracach biurowych nie różni od postępu technicznego w ogóle, mającego zasadniczy wpływ na rozwój nowoczesnego społeczeństwa.

1.3. **Historia rozwoju środków li- czących**

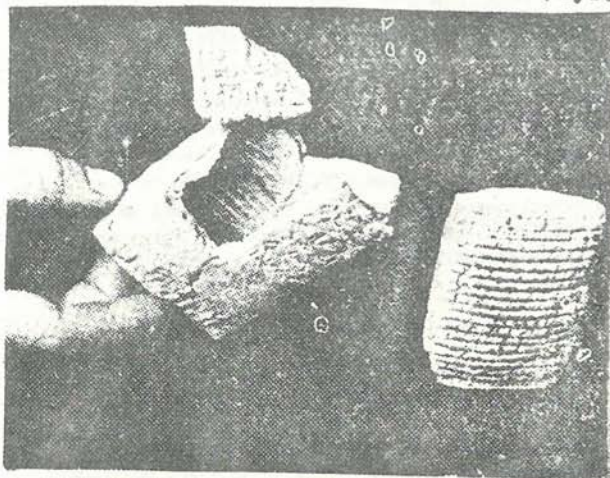
1.3.1. **Rozwój środków liczących w świecie**

Charakterystyczną cechą rozwoju społeczeństwa jest ciągła potrzeba liczenia i pisania. Potrzeba ta sięga prawników.

Liczenie jest pracochłonne i dlatego ludzie starają się uprościć je poprzez konstruowanie rozmaitych pomocy i urządzeń. Najprostszą pomocą do liczenia okazał się zbiór 10 palców u rąk. Jednak ograniczone możliwości liczenia na palcach zmusiły człowieka do zastosowania innych pomocy takich jak kamyki, kości, muszle, pałeczki itp.

Ponadto człowiek zauważył, że zapisywanie palcem na piasku lub sypłonej desce usprawnia liczenie. W ten sposób powstało pierwsze urządzenie do liczenia /tabliczka rachunkowa/ o nazwie *abacus*, które można uważać za przodka powszechnie znanych liczydeł /słowo *abag* w języku hebrajskim znaczy kurs, stąd nazwa urządzenia.^{1/}

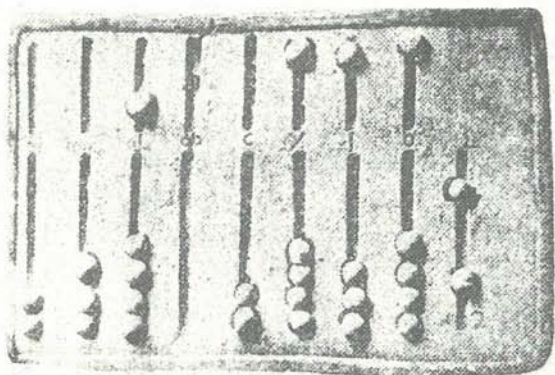
Urządzenie to było ciągle udoskonalane /rys. 1.3./.



Rys. 13. Babilońska tabliczki gliniana.

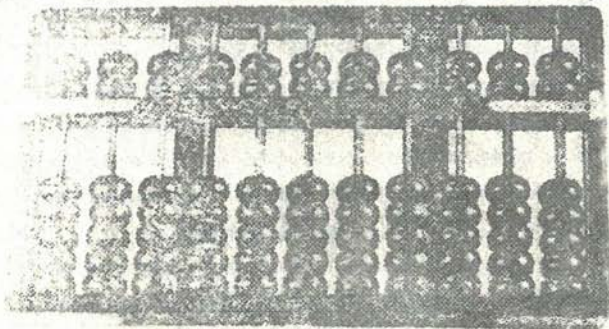
Pisanie palcem zastąpiono układaniem kamyczków w wyślubionych rowkach /rys. 1.4./ następnie w drewnianą ramkę wbu-

1/ patrz 33



Rys. 14. *Gliziera łobuczka*

-dowano pręty, na których umieszczono po 10 kążków. Konstrukcję tę ulepszają Chińczycy wprowadzając na pręty po 7 kążków, z których dwa znajdują się nad drewnianą poprzeczką, a 5 kążków pod poprzeczką. Liczydła te noszą nazwę „s p a n - p a n” /rys. 1.5./. Również Japończycy budują

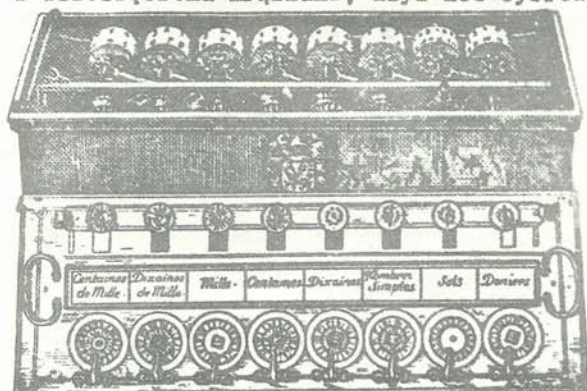


Rys. 15. *Suan-pan*

liczydło o nazwie „s o r o b a n”, które posiada tylko 5 kążków na każdym pręcie, z których jeden znajduje się nad drewnianą poprzeczką a cztery kążki pod poprzeczką.

Tymi urządzeniami do liczenia jako podstawowymi i jedynymi człowiek posługiwał się przez długi okres czasu, aż

do roku 1642. W roku tym **Błażej Pascal** pragnąc rozwiązać narastające trudności liczenia, zbudował **sumator** do dodawania i odejmowania, w którym zamiast prętów z dziesięcioma krążkami, użył kół cyfrowych /rys. 1.6./.

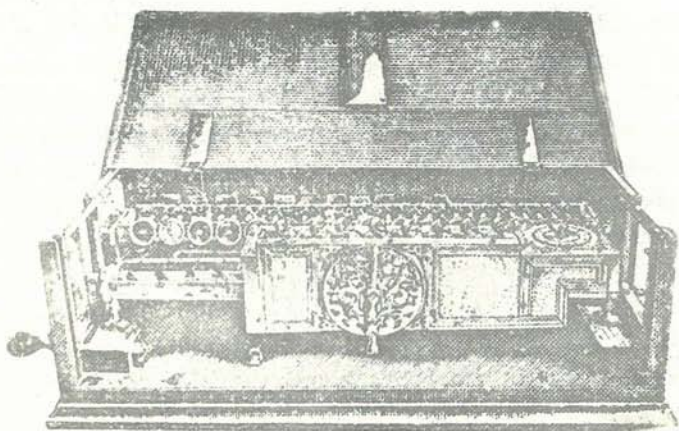


Rys. 1.6. Sumator Pascala

Data i wynalazek ten, jest uważany za punkt przełomowy w historii mechanizacji liczenia. Należy bowiem zaznaczyć, że w oparciu o zasadę sumatora Pascala, pracuje szereg współczesnych mechanicznych maszyn do liczenia.

Sumator Pascala udoskonalili w 1671 roku matematyk niemiecki **Wilhelm Leibnitz**. Różnica pomiędzy sumatorem Pascala a ulepszonym sumatorem Leibnitsa polegała na kolejności dodawania cyfr. W sumatorze Pascala dodawanie dwóch liczb odbywało się - cyfra po cyfrze - stąd nazwa **sumator szeregowy**. Natomiast w sumatorze Leibnitsa dodawanie dwóch liczb było jednoczesne, stąd nazwa **sumator równoległy**. W 1694 roku Leibnitz zbudował pierwsze urządzenie wykonujące cztery podstawowe działania arytmetyczne /rys. 1.7./. Zasada, w oparciu o którą działał **arytmometr** Leibnitsa, /tzw. walce schodkowe/ jest wykorzystywana w szeregu współczesnych arytmometrach.

Oba te wynalazki nie były jednak stosowane na szeroką



Rys. 17. Maszyna do liczenia Leibniza.

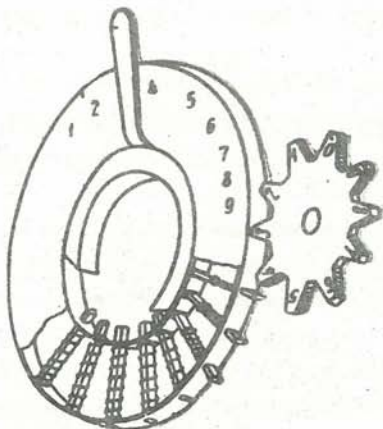
skale i szybko uległy zapomnieniu. Dopiero w roku 1820 Karol Thomas rozpoczął seryjną produkcję ulepszonych arytmetrów opartych na zasadzie arytmetru Leibniza.

Dalsze poszukiwania doprowadziły do konstruowania coraz to lepszych urządzeń liczących. W tym czasie powstaje również pierwsza idea konstrukcji automatycznych maszyn liczących.

W 1822 roku angielski matematyk i mechanik Charles Babbage przystępuje do konstruowania najpierw drukującej maszyny liczącej, aby następnie zmienić zamiary i zbudować bardziej skomplikowaną maszynę analityczną pracującą w oparciu o karty dziurkowane. Babbage rozwiązanie z kartami dziurkowanymi zaczerpnął z pomysłu Jacquard'a, który używał programów dziurkowanych na kartonach do otrzymywania żądanych wzorów tkanin wykonywanych w warsztatach tkackich. Maszynę tę uważa się obecnie za pierwowzór wszystkich automatycznych maszyn cyfrowych.

W roku 1878 rosyjski matematyk P.L. C z e b y s z e w konstruuje najpierw s u m a t o r, a w t r z y l a t a p ó Ź n i e j a r y t m o m e t r. Konstrukcje r ó Ź n i ą s i ę o d d o t y c z a s o w y c h m a s z y n z a s t o s o w a n i e m n o w e j z a s a d y d z i e s i ą t k o w a n i a /zamiast nagłego dziesiątkowania skokowego, Czebyszew zastosował zasadę jednoczesnego ruchu kół zębatych wszystkich pozycji cyfrowych/. Również w tym czasie w Stanach Zjednoczonych D o r r E. F i e l t konstruuje pierwszą k l a w i s z o w ą m a s z y n ę s u m u j ą c ą o nazwie Comptometer. Maszyna ta doczekała się seryjnej produkcji oraz uznana została za najszybszą maszynę sumującą bez zapisu.

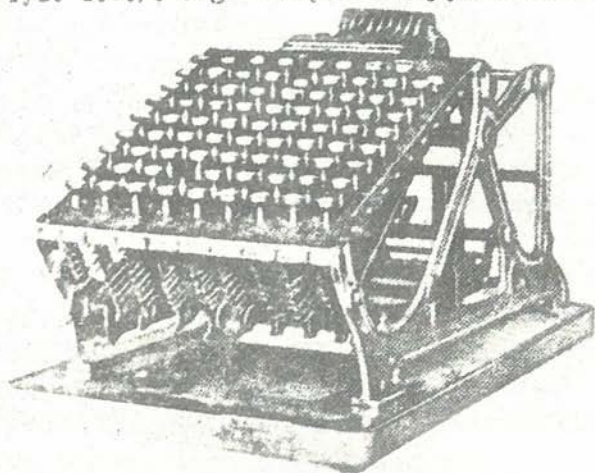
Udoskonaleniem maszyn, a szczególnie arytmetrów, zajął się również szwedzki inżynier W.T. O d h n e r, który w roku 1874 skonstruował a r y t m o m e t r pracujący na innej zasadzie niż arytmetr Leibniza. Schodkowe walce zastosowane w arytmetrze Leibniza, zastąpił on kółkami zębatymi o r ó Ź n i e j l i c z b e z ę b ó w, które zostały nazwane „kółkami Odhnera”. /rys. 1.8./. Rozwiązanie to jest stosowane w szeregu dzisiejszych ręcznych arytmetrach.



Rys. 1.8. Kółko zębata Odhnera

Przypuszcza się, że Odhner przy budowie swojego arytmometru wzorował się na rozwiązaniu polskiego konstruktora arytmometru Abrahama Sterna.

Kolejnym krokiem naprzód w udoskonalaniu maszyn sumujących była konstrukcja W.S. Burroughs'a w 1890 roku /rys. 1.9./. Jego maszyna sumująca została wyposażona



Rys. 1.9. Maszyna sumująca-drukująca Burroughs'a

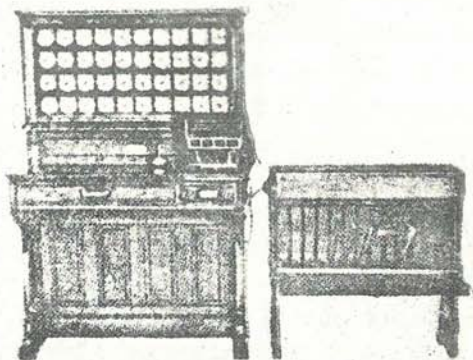
w aparat zapisujący cyfry biorące udział w obliczeniach oraz wyniki tych obliczeń. Rozwiązanie to znacznie zwiększyło użyteczność tych maszyn. Wraz z powstawaniem coraz to nowszych wynalazków, rozbudowuje się również przemysł produkujący te maszyny. Powstaje szereg firm szczególnie w Stanach Zjednoczonych takich jak np. firma Burroughs, Dalton Monroe, Sundstrand. Natomiast w Europie powstają znane do dzisiaj firmy Archimedes, Rheinmetall i inne.

Niezmiernie istotnym wynalazkiem usprawniającym metody i techniki prac obrachunkowych, było zbudowanie przez Hermanna Hollerith'a w 1888-1890 roku zestawu maszyn pracujących na całkiem innej zasadzie niż wszystkie dotychczas skonstruowane. Podstawowym rozwiąza-

-niem zastosowanym przez Hollerith'a było przyjęcie karty dziurkowanej jako jedyne go nośnika informacji do maszyny, oraz wykorzystanie karty jako urządzenia sterującego. Co prawda idea zastosowania kart dziurkowanych nie była oryginalnym pomysłem Hollerith'a, gdyż kilka lat wcześniej kartę dziurkowaną zastosował po raz pierwszy Babbage. Jednak Hollerith'owi udało się wykorzystać obie funkcje karty, tj. nośnika informacji i urządzenia sterującego, natomiast Babbage wykorzystał tylko pierwszą funkcję, drugiej nie rozwiązał pomysłnie. Stąd też Herman Hollerith uchodzi w literaturze fachowej za konstruktora i wynalazcę maszyn systemu kart dziurkowanych lub inaczej zwanych m a s z y n a m i l i c z ą c o - a n a l i t y c z n y m i.

Pierwsze zastosowanie maszyny te znalazły w pracach obliczeniowych jedenastego powszechnego spisu ludności w Stanach Zjednoczonych w roku 1890. Stąd pierwsze ich nazwy maszyny licząco-statystyczne, maszyny analityczno-statystyczne.

Podstawowymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu maszyn zastosowanych przy obliczeniach spisu były: dziurkarka - maszyna sporządzająca karty dziurkowane, sorter - maszyna umożliwiająca sortowanie /porządkowanie/ zbioru kart oraz maszyna licząca, prototyp współczesnego tabulatora /rys. 1.10./.



Rys. 110. Tabulator Holleritha

Holleritha maszyny były oparte o zasadę odczytu mechanicznego, to jednak wynalazca szybko zarzucił to rozwiązanie i przeszedł na system odczytu elektrycznego. Ciągłe udoskonalając konstrukcję tych maszyn Hollerith przystąpił do przemysłowej produkcji maszyn, organizując firmę o nazwie Tabulating Machine Company. Firma ta w 1917 roku przybrała nazwę International Business Machines - IBM.

Maszyny licząco-analityczne systemu Holleritha /80-kolumnowe/, są obecnie powszechnie stosowane w całym świecie. Pierwotny zestaw tych maszyn został niezmiernie rozbudowany, ulepszone zostały konstrukcje, znacznie wzrosła szybkość działania tych maszyn itp.

Również niewiele później Anglik Powers zbudował maszyny licząco-analityczne oparte o inny system kart dziurkowanych, tzw. system kart 90-kolumnowych. Odczyt informacji z tych kart jest mechaniczny poprzez zespół tępych iglic metalowych. I to rozwiązanie różni maszyny Powersa od maszyn Holleritha.

Również maszyny licząco-analityczne systemu 90-kolumnowego są obecnie dość szeroko stosowane na świecie.

Najbardziej znanymi firmami produkującymi wspomniane maszyny licząco-analityczne, są:

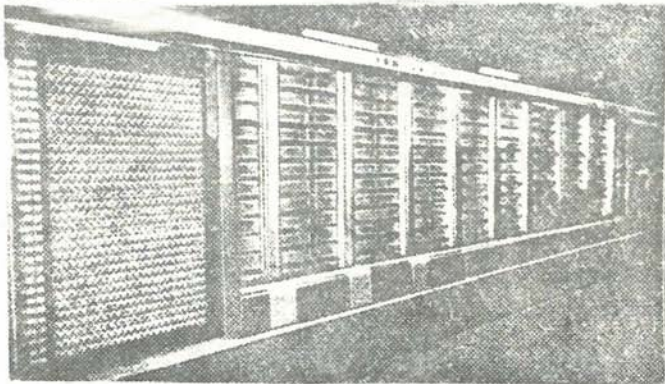
- firma IBM,
- francuska Bull-General Electric,
- NRD - Soemtron,
- ZSRR - SAM.

Wszystkie te firmy produkują maszyny systemu 80-kolumnowego. Natomiast firma amerykańska Remington Rand oraz czechosłowacka Aritma, produkują maszyny systemu 90-kolumnowego.^{1/}

^{1/} Obecnie również firma Aritma rozpoczęła produkcję maszyn systemu 80-kolumnowego.

Począwszy od lat czterdziestych naszego stulecia wzrasta niezmiernie zapotrzebowanie na prace obliczeniowe. Te wydawałoby się bardzo sprawne urządzenia jakimi okazały się maszyny licząco-analityczne nie zaspakajają już tych rosnących potrzeb obliczeniowych. Dojrzeła w umysłach wielu uczonych idea automatyzacji prac ewidencyjnych i obliczeniowych. Bowiem maszyny licząco-analityczne pomimo znacznych możliwości nie pozwalały na rozwiązywanie wszystkich problemów oraz wymagały jednak udziału ręcznej pracy człowieka w procesie obliczeniowym.

W roku 1944 po siedmiu latach pracy w oparciu o teoretyczny model automatycznego urządzenia liczącego stworzonego przez Norberta Wienera, Amerykanin Howard Aiken przy współpracy z firmą IBM zbudował pierwszą elektryczną mechaniczną maszynę cyfrową o nazwie MARK-1 /rys. 1.11./. Idea Babbage'a oraz Norberta Wienera została urzeczywistniona i zapoczątkowała nową erę maszyn liczących.



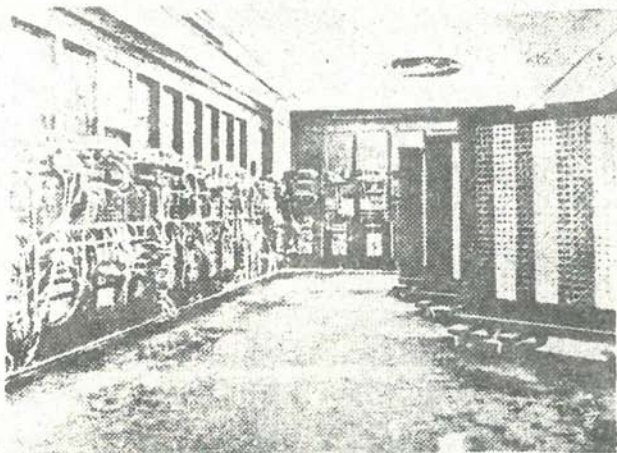
Rys. 1.11. Elektromechaniczna maszyna cyfrowa MARK-1

MARK-1 była maszyną programowaną za pomocą tablicy połączeń, natomiast kolejnością wykonywania operacji sterował specjalny program wydziurkowany na taśmie perforowanej. Maszyna ta, wykonywała operacje dodawania dwóch liczb 23 cy-

-frowych z szybkością 0,3 s, mnożenia - 6 s, a dzielenia -
11 s.

Maszyna ta oprócz wielu prac wykazała, że zastosowane prze-
kaźniki elektromagnetyczne ze względu na dużą niepewność
działania oraz długi czas przełączania nie mogą być używane
do budowy szybko działających maszyn liczących.

Z pomocą przy rozwiązywaniu tego problemu przyszła ele-
ktronika, a zwłaszcza możliwość zastąpienia przełączników lam-
pami elektronowymi. Lamy te zostały też po raz pierwszy za-
stosowane w maszynie ENIAC zbudowanej przez J.W.
Mauchley'a i J.P. Eckert'a w roku 1946
w Stanach Zjednoczonych /rys. 1.12./. Maszyna ta zbudowana
była z około 18000 lamp elektronowych i wykonywała operacje
dodawania i odejmowania z szybkością 5000 na sekundę oraz
operacje mnożenia z szybkością 360-500 na sekundę.



Rys. 1.12. Pierwsza elektroniczna maszyna
cyfrowa ENIAC

Niespełna w rok później w Związku Radzieckim zbudowano
podobną maszynę liczącą o nazwie MESM.

Pierwsze maszyny cyfrowe pracowały w oparciu o dziesięt-
ny system liczenia. Dopiero w 1949 roku zbudowano maszynę

o nazwie E D S A C, która wykonywała operacje liczenia w oparciu o nowy system liczenia tzw. dwójkowy, sformułowany przez amerykańskiego matematyka J o h n n a v o n N e u m a n a. Pozwoliło to m.in. znacznie zwiększyć szybkość maszyn oraz zmniejszyć gabaryty.

Pierwsze elektroniczne maszyny cyfrowe były wykorzystywane przede wszystkim do celów wojskowych, a następnie do obliczeń naukowych. Produkcją tych maszyn zajmują się firmy I.B.M. i Remington Rand. Dopiero w roku 1953 firma I.B.M. konstruuje maszynę cyfrową do przetwarzania danych o nazwie C P C, która jest uważana za pierwowzór elektronicznych maszyn cyfrowych przeznaczonych do przetwarzania danych.

Oprócz firm amerykańskich produkujących elektroniczne maszyny cyfrowe, również w Związku Radzieckim produkowane są maszyny typu BESM, URAL, STRIELA, KIJEW, MINSK itp. oraz w innych krajach jak np. w Anglii w firmie I.C.L. /poprzednia nazwa ICT/.

Obecna produkcja i różnorodność elektronicznych maszyn cyfrowych oraz ich możliwości i kierunki zastosowania są niezmiernie duże i chyba słusznie mówi się, że jesteśmy świadkami drugiej rewolucji przemysłowej, która umożliwi zastępowanie co roku coraz to większej liczby rozwiązywanych przez mózg ludzki problemów, pracą nowych elektronicznych maszyn cyfrowych.

Historia rozwoju komputerów liczy niespełna trzydzieści lat. W okresie tym wyróżnić można trzy generacje komputerów a czwarta jest już w „drodze”. Pomimo tak krótkiego „wieku”, ilość zainstalowanych oraz przewidzianych do instalacji komputerów w niektórych krajach świata jest imponująca.

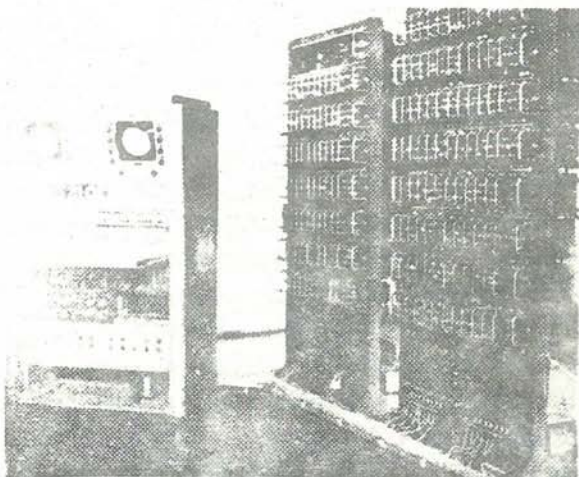
W roku 1960 ilość zainstalowanych komputerów na świecie wynosiła około 6000 sztuk, natomiast ilość komputerów przewidzianych do instalacji w 1980 szacuje się na około 650 tys. sztuk.^{1/}

1.3.2. Rozwój środków liczących w Polsce

Pierwszym konstruktorem polskiej maszyny liczącej /arytmometru/ był w roku 1813 mechanik - zegarmistrz z Hrubieszowa Abraham Stern. Zbudowana przez Sterna maszyna wykonywała cztery działania arytmetyczne, a ponadto „machina sama wydaje rezultata i o ukończeniu ich dzwonkiem ostrzega”.

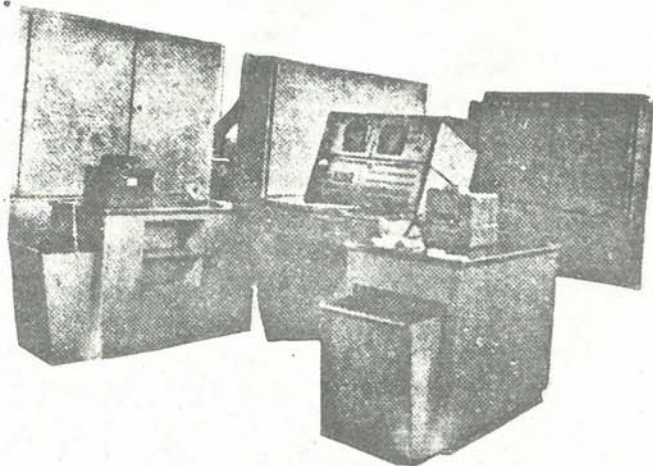
Podobno inspiratorem tego wynalazku był Stanisław Staszic, dzięki któremu Stern uzupełnił w Warszawie swoje wykształcenie. Pozwoliło mu to również na zbudowanie w 1817 roku ulepszonej maszyny, która oprócz czterech podstawowych działań obliczała pierwiastki. Pracę tej maszyny Stern zademonstrował Warszawskiemu Towarzystwu Przyjaciół Nauk. Niestety, żadna z tych maszyn nie doczekała się produkcji, a rysunki i modele zaginęły.

Następny okres historii rozwoju maszyn cyfrowych w Polsce datuje się od roku 1958. Powstaje bowiem w naszym kraju pierwsza elektroniczna maszyna cyfrowa o nazwie XYZ zbudowana przez Zakład Aparatów Matematycznych PAN /obecna nazwa - Instytut Maszyn Matematycznych PAN/ /rys. 1.13/. Konce-



Rys. 1.13. Elektroniczna maszyna cyfrowa XYZ

-pcja organizacyjna maszyny XYZ była wzorowana częściowo na amerykańskiej maszynie IBM-701. Pomimo, że maszyna ta była tylko modelem laboratoryjnym, pozwoliła na wyłonienie nowych konstrukcji maszyn rodziny ZAM. W następnych latach powstają nowe maszyny tej serii Z A M - 2, Z A M - 41, z których ta ostatnia przeznaczona jest do przetwarzania danych /rys. 1.14./.

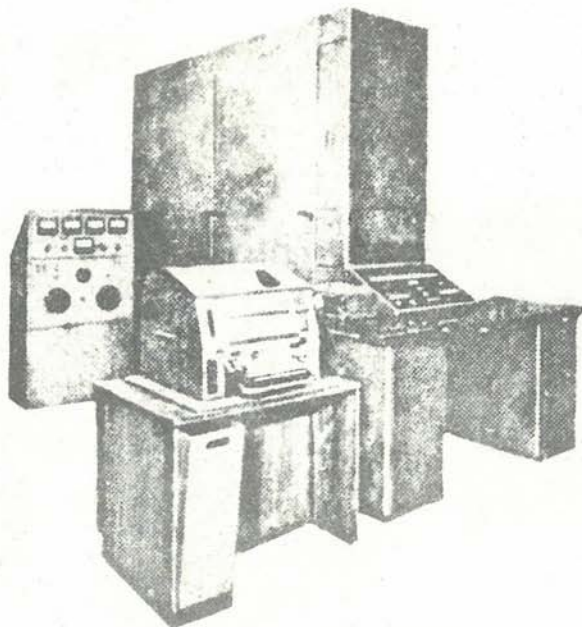


Rys. 1.14. Elektroniczna maszyna cyfrowa ZAM-2

Drugim ośrodkiem budowy elektronicznych maszyn cyfrowych w Polsce jest Politechnika Warszawska, w której konstruowano maszynę o nazwie U M C - 1 /Uniwersalna Maszyna Cyfrowa /rys. 1.15./.

Jednak dopiero rok 1959 i powstanie Wrocławskich Zakładów Elektronicznych „Elwro” doprowadza do rozpoczęcia w warunkach przemysłowych seryjnej produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych. Konstruowane i produkowane są kolejno elektroniczne maszyny cyfrowe rodziny „Odra”. W roku 1961 powstaje Odra 1001, w 1962 roku - Odra 1002, w 1963 roku - Odra 1003, w 1965 roku - Odra 1013, 1103 /rys. 1.16./ oraz w 1968 roku - Odra 1204 /rys. 1.17./.

Wszystkie dotychczas produkowane przez „Elwro” maszyny, niestety nie są przy-

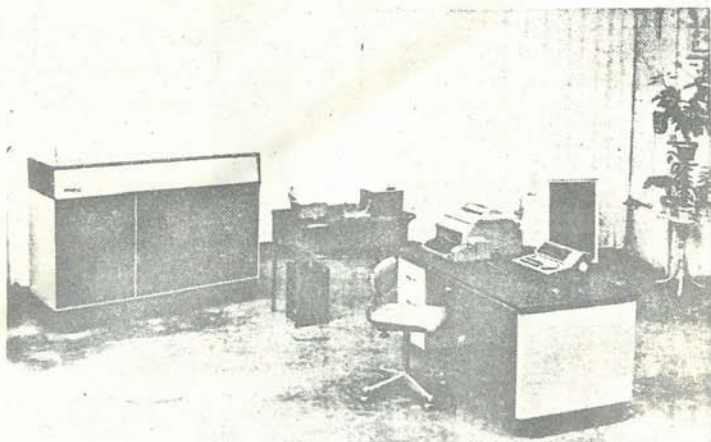


Rys. 1.15. Elektroniczna maszyna cyfrowa UMC-1.

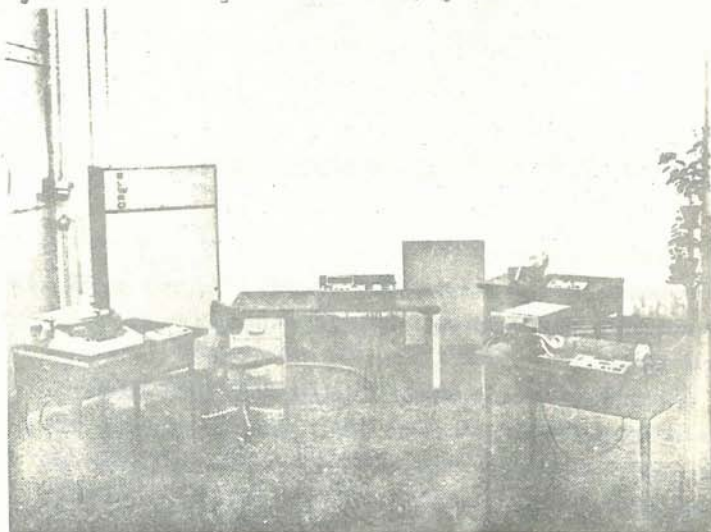
-stosowane do przetwarzania danych, są one wykorzystywane przede wszystkim do wszelkiego rodzaju obliczeń naukowo-technicznych.

Pod koniec lat sześćdziesiątych przystąpiono do produkcji komputerów serii Odra 1300 przeznaczonych do przetwarzania danych i innych zastosowań. Seria tych maszyn tj. Odra 1304, 1305, 1325 otwiera nowy rozdział w historii produkcji i zastosowania komputerów w naszym kraju.

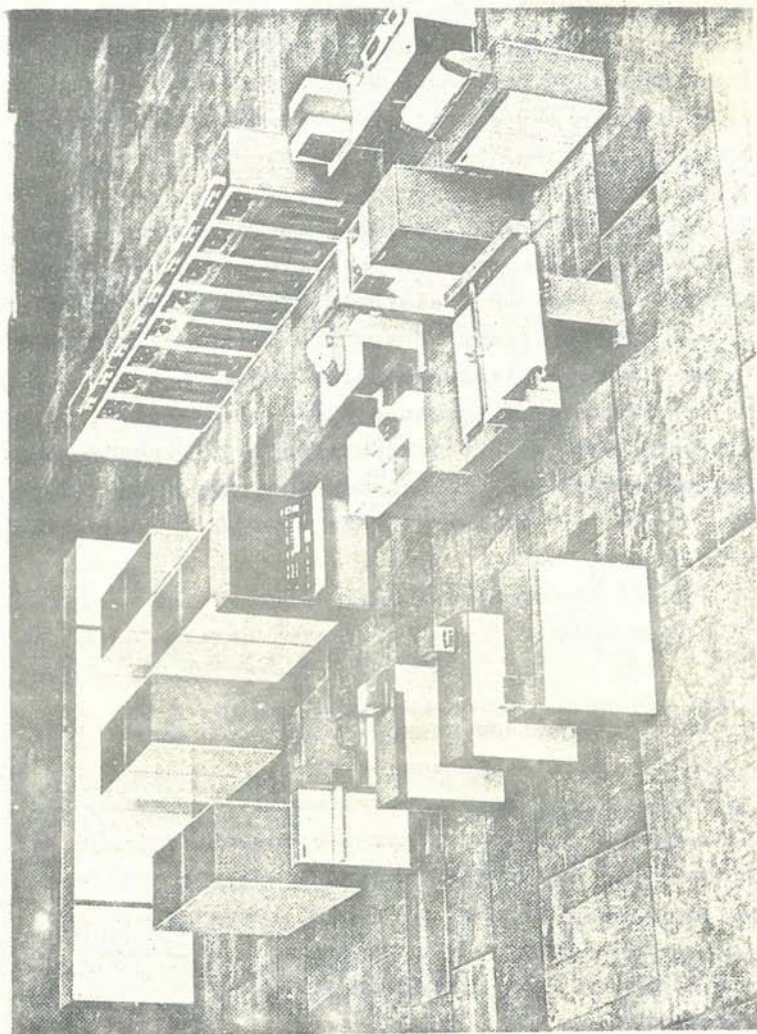
Doceniając rolę komputerów w rozwoju gospodarki narodowej, na początku lat siedemdziesiątych kraje członkowskie RWPG podjęły decyzję o rozpoczęciu produkcji sprzętu informatycznego w ramach Jednolitego Systemu RIAD /rys. 1.18./.



Rys. 1.16 Elektroniczny kalkulator dziesiętny Odra 1103



Rys. 1.17 Elektroniczna maszyna cyfrowa Odra 1204



Rys. 118. Elektronizacja maszyna cyfrowa serii RIAD

Należy zaznaczyć, że do roku 1959 rozwój zastosowań maszyn liczących odbywał się w sposób przypadkowy. Dopiero Uchwała Nr 91/59 Rady Ministrów z dnia 5 marca 1959 roku w sprawie poprawy stanu mechanizacji pracy biurowej, uregulowała zagadnienia koordynacji i kierowania przez odpowiednie organy państwowe /Ministerstwo Finansów i Główny Urząd Statystyczny/ sprawami rozwoju mechanizacji prac obrachunkowych.

Również w związku z coraz większym zastosowaniem elektronicznych maszyn cyfrowych w gospodarce narodowej, Rada Ministrów podjęła w styczniu 1964 roku, uchwałę w sprawie rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej, oraz ustanowiła Urząd Pełnomocnika Rządu do spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej /PRETO/. Do zadań PRETO, które w następnych latach przekształcone zostało na Krajowe Biuro Informatyki należało przede wszystkim kierowanie całością zagadnień dotyczących rozwoju i zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych oraz maszyn licząco-analitycznych.

Uchwała Biura Politycznego PZPR z lutego 1974 roku oraz decyzja Rządu nr 3 z 1974 roku stanowią podstawowe akty ukierunkowujące obecnie i w latach następnych rozwój informatyki w naszym kraju oraz zmieniają role i zadania Krajowego Biura Informatyki.

1.4. K l a s y f i k a c j a m a s z y n l i c z ą c y c h

Szybki i różnorodny rozwój środków liczących jaki występuje w ostatnich latach coraz bardziej utrudnia pełne rozeznanie w rodzajach, typach czy grupach tych maszyn. Dlatego też sporządzenie ścisłego a zarazem wszechstronnego schematu klasyfikacyjnego wszystkich maszyn liczących jest niezmiernie trudnym problemem. Z kolei znajomość rodzajów środków liczących jest jednym z podstawowych warunków właściwego doboru odpowiednich maszyn oraz prawidłowego ich wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem.

Klasyfikację środków liczących można przeprowadzić według różnego kryterium podziału /rys. 1.19./. Kryteria te nie są jednak jednolicie stosowane i interpretowane. Najczęściej występującymi kryteriami podziału są:

- technika realizacji /obliczeniowa/,
- stopień techniki przetwarzania oraz
- dziedzina zastosowania.

1.4.1. Technika realizacji

Kryterium dzielące środki liczące wg techniki realizacji rozróżnia:

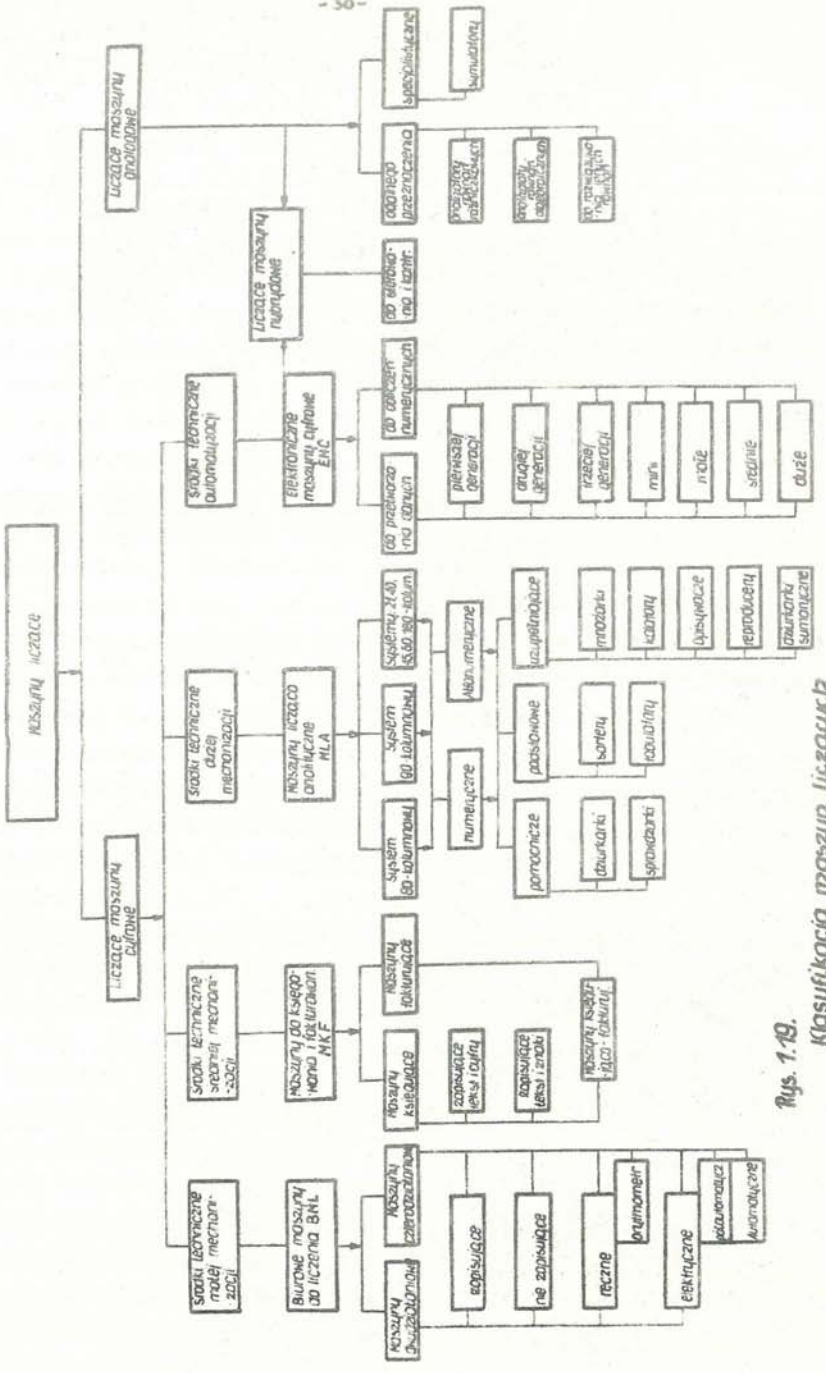
- liczące maszyny cyfrowe,
- liczące maszyny analogowe oraz
- liczące maszyny cyfrowo-analogowe /hybrydowe/.

Liczące maszyny cyfrowe są urządzeniami o działaniu nieciągłym /dyskretnym/, tzn., że działania arytmetyczne w tych maszynach przebiegają w oparciu o ciąg cyfr oraz wyniki tych działań przedstawione są również w postaci cyfr.

Liczące maszyny analogowe są urządzeniami o działaniu ciągłym /niedyskretnym/, tzn., że wielkości matematyczne przedstawione są w nich w postaci określonych wielkości fizycznych zmieniających się w sposób ciągły, jak np. prędkość, przyspieszenie, długość, napięcie elektryczne itp.

Wyniki tych obliczeń otrzymuje się w postaci ciągłej krzywej na taśmie papierowej lub też na ekranie oscyloskopu.

Liczące maszyny cyfrowo-analogowe /hybrydowe/ są urządzeniami łączącymi w sobie właściwości zarówno maszyn cyfrowych jak i analogowych. Powstanie tych maszyn miało przede wszystkim na celu wyeliminowanie braków i wad występujących oddzielnie w każdym z rodzajów tych maszyn.



Rys. 1.19. Klasyfikacja maszyn liczących

Poniżej zostaną omówione tylko liczące maszyny cyfrowe, ponieważ one służą do przetwarzania danych.

1.4.2. Stopień techniki przetwarzania

Następne kryterium podziału rozróżnia cztery stopnie maszynowej techniki przetwarzania:

- małą mechanizację,
- średnią mechanizację,
- dużą mechanizację,
- automatyzację.

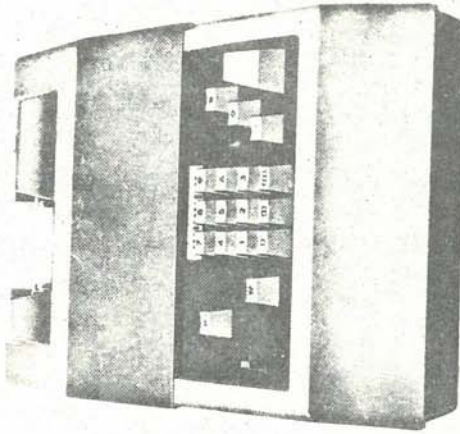
Srodki liczące małej mechanizacji charakteryzują się indywidualnym wprowadzeniem do maszyny każdego składnika oraz indywidualnym wykonywaniem każdego działania arytmetycznego przy bezpośrednim udziale człowieka.

Srodki liczące małej mechanizacji reprezentowane są przez maszyny dwudziałaniowe /rys. 1.20./ i czterodziałaniowe /rys. 1.21.+1.23./. Maszyny dwudziałaniowe służą do wykonywania działania dodawania i odejmowania, zaś czterodziałaniowe wykonują cztery podstawowe działania arytmetyczne.

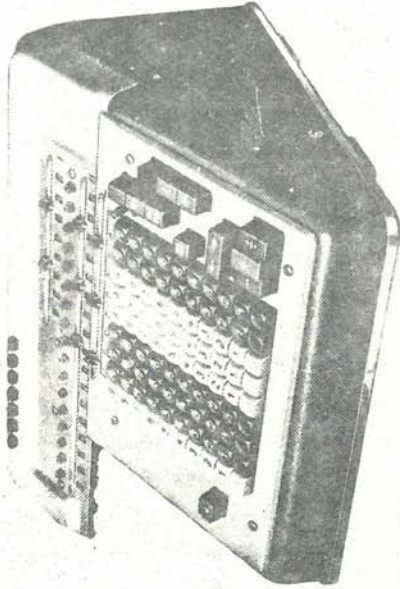
Srodki liczące średniej mechanizacji charakteryzują się ręcznym wprowadzaniem do maszyny każdego składnika rachunkowego oraz automatycznym wykonywaniem przez maszynę działań arytmetycznych.

Srodki liczące średniej mechanizacji reprezentowane są przez maszyny księgujące /rys. 1.24./ i fakturujące /rys. 1.25./. Do tej grupy bywają również zaliczane kasy rejestracyjne. Maszyny księgujące wykonują działania dodawania i odejmowania i służą do wykonywania szeregu obliczeń w księgowości materiałowej, płacowej, kosztowej itp. Natomiast maszyny fakturujące wykonują działania dodawania, odejmowania i mnożenia i mają zastosowanie w działach zbytu, przede wszystkim przy wystawianiu faktur.

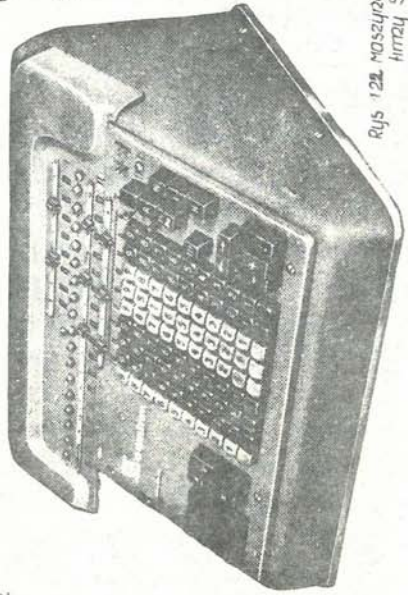
Istnieją również maszyny księgująco-fakturujące /rys.1.26./,



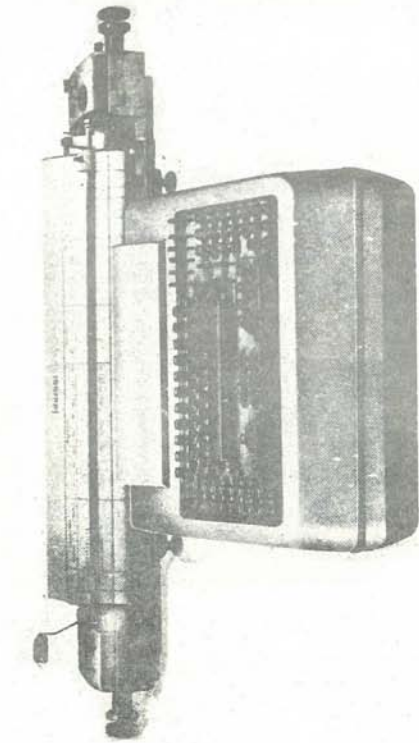
Rys 120. Maszyna dwuczłonowa Ascoco 144



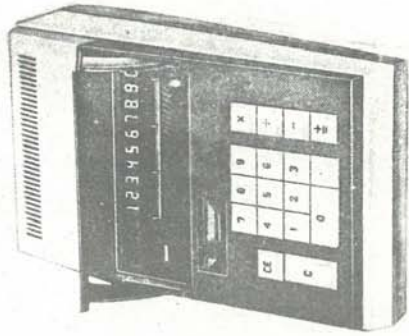
Rys 121. Maszyna czterdzionowa i potaumatyczna firmy Soemtra, model KEL II C R



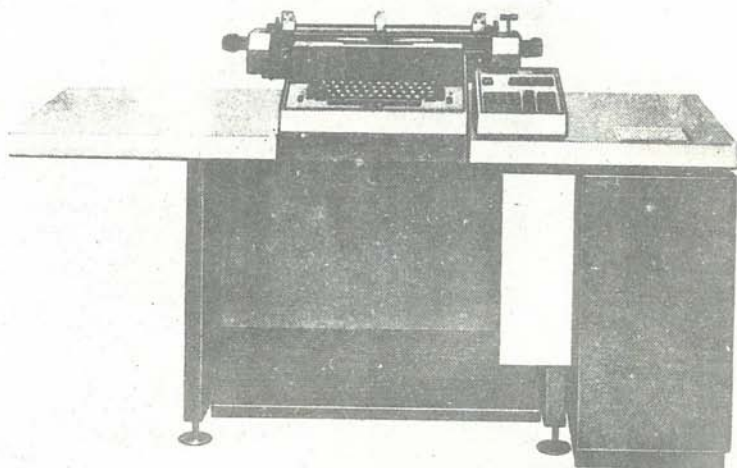
Rys 122. Maszyna czterdzionowa i potaumatyczna firmy Soemtra, model SAR II C K



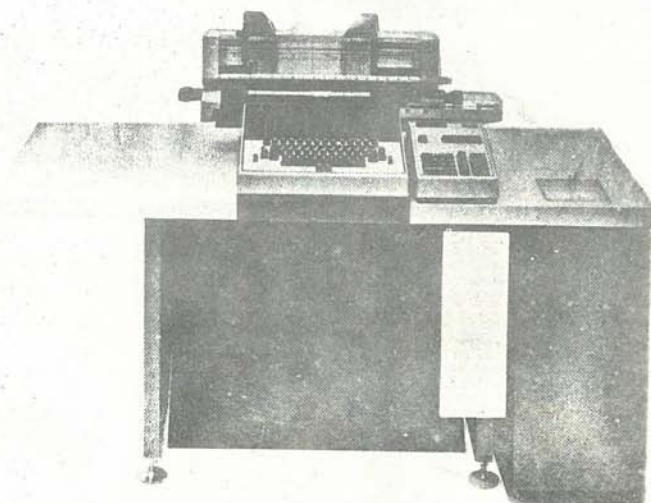
Rys. 124. Maszyna kalkulatorowa firmy Ascola Kłosa 170/45



Rys. 123. Maszyna człobielarzowa elektroniczna 100 L



Rys. 125. Maszyna fakturująca firmy Sagrafroz 382



Rys. 126. Maszyna księgująco-fakturująca firmy Sagrafroz

które wykonują jednocześnie obie funkcje.

Srodki liczące dużej mechanizacji stanowią jeden zwarty system maszyn:

- pomocniczych,
- podstawowych oraz
- uzupełniających,

pracujących na kartach perforowanych i to stanowi ich cechą charakterystyczną. Każda z wymienionej grupy maszyn wykonuje odpowiedni cykl czynności z góry określony dla danego zbioru kart. Czynności te określane są poprzez ręczne ustawienie maszyny lub urządzeń sterujących w formie np. tablicy połączeń /programowej/.

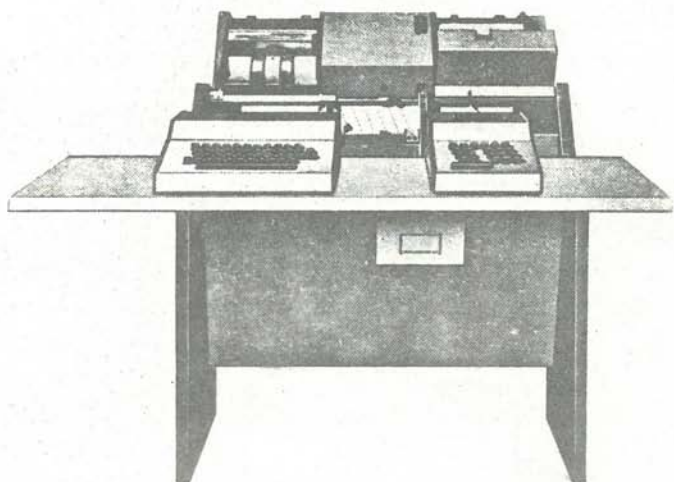
Do maszyn pomocniczych zaliczane są dziurkarki /rys. 1.27. i 1.30./ i sprawdzarki /rys. 1.28. i 1.31./, których zadaniem jest przeniesienie danych z dokumentów źródłowych na karty perforowane. Przeniesienie /perforowanie/ danych z dokumentów źródłowych na karty na tych maszynach odbywa się ręcznie za pomocą klawiatury.

Maszyny podstawowe reprezentowane są przez sortery /rys. 1.29. i 1.32./ i tabulatory /rys. 1.33./. Maszyny te mają dwójakiego rodzaju zadanie. Sorter służy do uporządkowania /lub grupowania/ zbiorów kart według żądanego klucza. Natomiast tabulator służy do rachunkowego opracowywania danych wydzielanych na kartach oraz sporządzania zestawień końcowych zwanych tabulogramami.

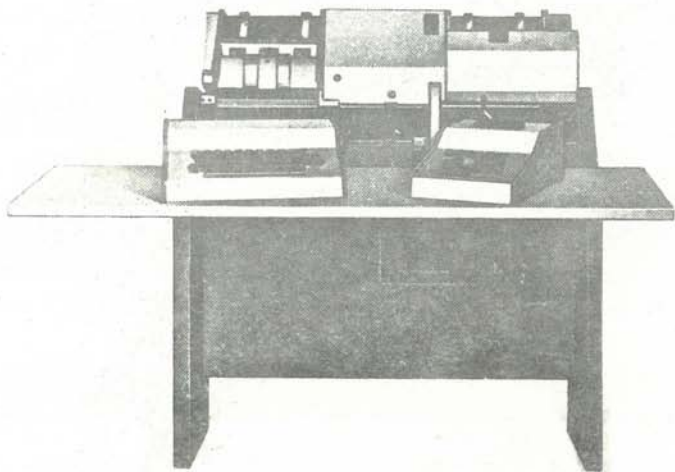
Najliczniejszą grupę stanowią maszyny uzupełniające, do których zalicza się:

- kalkulatory /mnożarki, dziurkarki kalkulatoryjne /rys. 1.34./,
- reproducery /duplikatory, rys. 1.35./,
- dziurkarki sumaryczne,
- opisywacze /interpretory, rys. 1.36./,
- kolatory /mieszacze, dobieracze, rys. 1.36./.

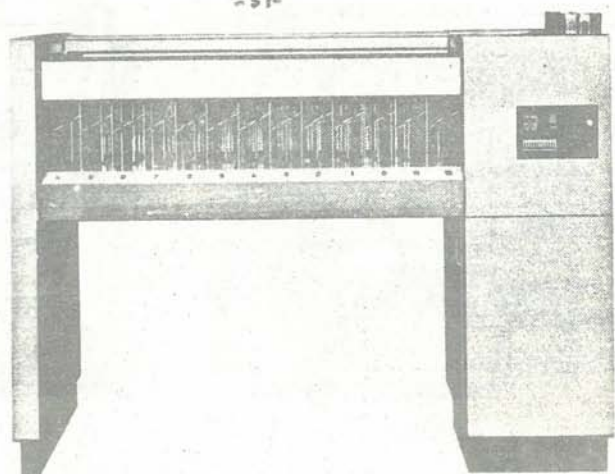
Kalkulatory służą do automatycznego wykonywania czterech



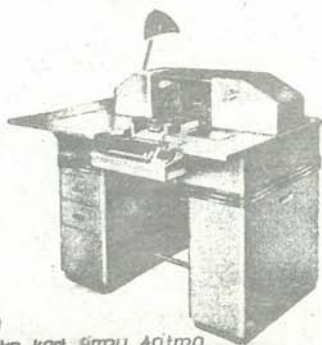
Rys. 127. Dziurkarka kart. firmy Soerztraz 416.



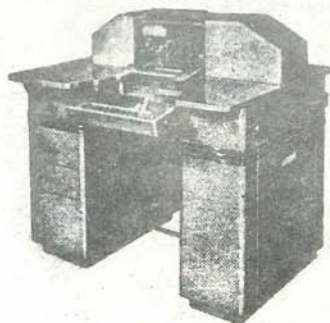
Rys. 128. Sprawdzarka kart firmy Soerztraz 426.



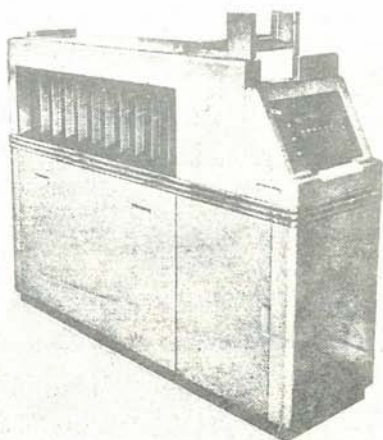
Rys. 129. Sorter firmy Soemtror 134.



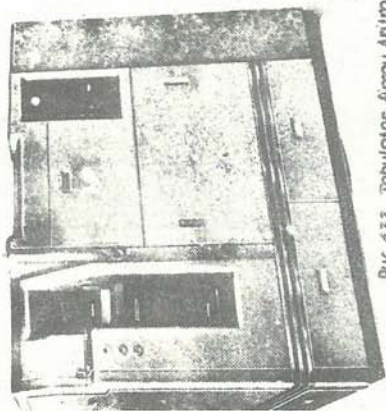
Rys. 130
Dziurkarka kart firmy Arifma
T-150



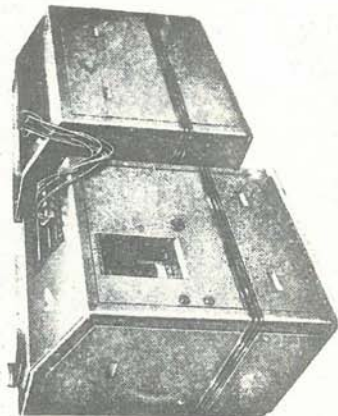
Rys. 131. Sorter firmy Arifma T-610.



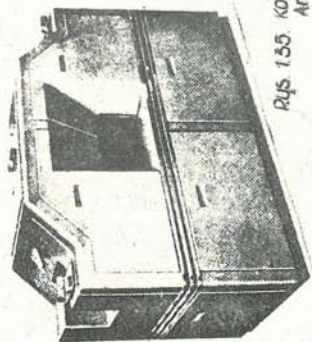
Rys. 132. Sorter firmy Arifma T-220.



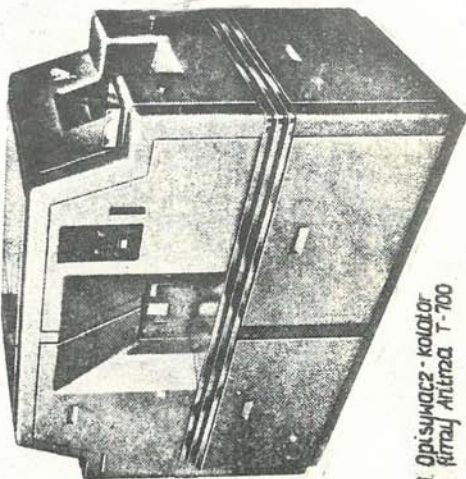
Rys. 153. Tabulator firmy Arima. T-520



Rys. 154. Mnozarka firmy Arima. T-720



Rys. 155. Kolator-reproducer firmy Arima T-720



Rys. 156. Opisujacz-kolator firmy Arima. T-700

podstawowych działań arytmetycznych oraz różnych innych kombinacji tych działań. Wynik działania arytmetycznego kalkulator perforuje automatycznie na karcie.^{1/}

Reproducery służą do automatycznego perforowania zbiorów kart w różnych wariantach. Dziurkarki sumaryczne pracują jedynie w sprzężeniu z tabulatorem i służą do automatycznego perforowania kart zbiorczych-/sumarycznych/.

Opisywacze mają za zadanie automatyczne odczytanie wyperforowanej karty i wydrukowanie treści wyperforowanych informacji na powierzchni tej karty /najczęściej nad najwyższym rzędem/.

Kolatory służą do łączenia lub rozłączania grup kart według różnych wariantów.

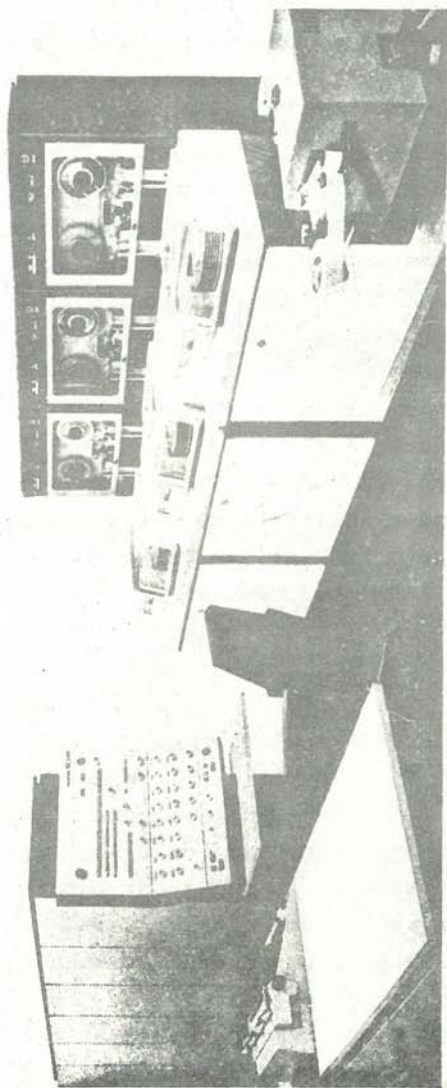
Na rys. 1.30. do 1.36. przedstawiony jest komplet maszyn licząco-analitycznych, alfanumerycznych, systemu 90-kolumnowego, firmy Aritma CSRS. Na rys. 1.27. do 1.29. przedstawione są niektóre maszyny licząco-analityczne, systemu 80-kolumnowego, firmy Soemtron NRD.

A u t o m a t y z a c j a zgodnie z definicją Międzynarodowego Instytutu Nauk Administracyjnych „stanowi kompletny cykl operacji realizowanych w oparciu o dane źródłowe, bez uprzedniej ich klasyfikacji i bez interwencji ludzkiej - technicznej i umysłowej z możliwością uzyskania i przetwarzania informacji elementarnych w toku trwającego cyklu”.

Przedstawicielem tej grupy maszyn są elektroniczne maszyny cyfrowe /rys. 1.37./ . Działają one w sposób automatyczny na podstawie programu napisanego przez człowieka i zapisanego w pamięci maszyny.

Pomimo tego, że elektroniczne maszyny cyfrowe są wynalazkiem dopiero sprzed dwudziestu laty, ich obecna produkcja i zastosowanie obejmuje wiele najróżniejszych typów i kierunków.

^{1/} Niektóre kalkulatory np. przystawka mnożąca NRD, nie perforują bezpośrednio wyniku na karcie.



Rys. 137 Elektroniczna maszyna cyfrowa R-40

Stąd też stosuje się wiele różnych kryteriów ich klasyfikacji. Oprócz klasyfikacji według kryterium dziedzin zastosowania, dość istotnym jest podział z punktu widzenia konstrukcyjnego i mocy obliczeniowej.

Elektroniczne maszyny cyfrowe z punktu widzenia konstrukcyjnego można podzielić na:

- maszyny pierwszej generacji,
- maszyny drugiej generacji oraz
- maszyny trzeciej generacji.

Elektroniczne maszyny cyfrowe pierwszej generacji były zbudowane w oparciu o lampy elektronowe. Pracowały one stosunkowo wolno, a z drugiej strony wymagały m.in. dużej powierzchni użytkowej.

Elektroniczne maszyny cyfrowe drugiej generacji są zbudowane w oparciu o tranzystory. Szybkość tych maszyn znacznie wzrosła, gabaryty maszyny znacznie zmalały oraz wzrosła ich niezawodność.

Elektroniczne maszyny cyfrowe trzeciej generacji są budowane w oparciu o obwody scalone. Szybkość tych maszyn jest bardzo duża, gabaryty maszyny małe. Są to maszyny, których budowę rozpoczęto kilka lat temu i które w ciągu najbliższych lat zastąpią cały używany dotychczas sprzęt.

Elektroniczne maszyny cyfrowe z punktu widzenia mocy obliczeniowej można podzielić na:

- maszyny „mini”,
- maszyny „małe”,
- maszyny „średnie”,
- maszyny „duże”.

Elektroniczne maszyny cyfrowe „mini” pracują z szybkością ok. 10000 operacji na sekundę. Koszt minikomputera waha się w granicach 500-1.500 tys. złotych /10-30 tys. dolarów/. Wyposażenie tych maszyn jest niepełne uzależnione

od zastosowania, które ograniczone jest do kilku zadań. Dla-
tego też minikomputery pomimo, że uniwersalnie zaprojektowa-
ne są wyspecjalizowane.

Elektroniczne maszyny cyfrowe „m a ł e” są to maszy-
ny, których szybkość działania wynosi do 10000 operacji na
sekundę. Koszt tych maszyn waha się w granicach 10-20 mln
złoty /200-400 tys. dolarów/. Wyposażenie tych maszyn
w urządzenia zewnętrzne jest niepełne.

Elektroniczne maszyny cyfrowe „ś r e d n i e”, są to
maszyny, których szybkość działania wynosi od 10000-100000
operacji na sekundę. Koszt tych maszyn waha się w granicach
25-50 mln złotych /500-1000 tys. dolarów/. Maszyny te cha-
rakteryzują się dobrym wyposażeniem w urządzenia wejścia i
wyjścia, oraz mniejszym wyposażeniem w pamięci zewnętrzne.

Elektroniczne maszyny cyfrowe „d u ż e”, są to ma-
szyny, których szybkość działania wynosi powyżej 100000 ope-
racji na sekundę. Koszt tych maszyn wynosi ponad 50 mln zło-
tych /ponad 1 mln dolarów/. Maszyny te posiadają dużą pamięć
operacyjną, bogate wyposażenie w urządzenia wejścia i wyjś-
cia oraz w urządzenia pamięci zewnętrznej.

Szybki rozwój elektronicznych maszyn cyfrowych dopro-
wadził do tego, że szereg autorów wyróżnia czwartą grupę
tych maszyn nazywanych maszynami wielkimi. Do grupy tej za-
liczane są elektroniczne maszyny cyfrowe, których szybkość
liczenia wynosi ponad 1 mln operacji na sekundę. Przedstawi-
cielami tej grupy będą np. maszyny IBM 360/90 szybkość 2 mln
operacji na sekundę, CDC 7600 - szybkość około 36 mln opera-
cji na sekundę.

1.4.3. Dziedzina zastosowań

Kryterium wg dziedzin zastosowania dzieli maszyny li-
czące na:

- maszyny do przetwarzania danych,

- maszyny do obliczeń numerycznych /naukowo-technicznych/ oraz
- maszyny do sterowania procesami technologicznymi.

Elektroniczne maszyny cyfrowe do przetwarzania danych charakteryzują się znaczną liczbą urządzeń wejścia i wyjścia oraz rozbudowaną pamięcią zewnętrzną /o dużej pojemności/. Wynika to z charakterystyki problemu, w przetwarzaniu danych występują proste działania arytmetyczne, ale ogromne ilości danych wejściowych, z których maszyna po „przerobieniu” wyprowadza również masowe wyniki.

Elektroniczne maszyny cyfrowe do obliczeń numerycznych charakteryzują się szybko działającą pamięcią operacyjną oraz małą ilością urządzeń wejścia-wyjścia.

W szeregu przypadkach nie posiadają pamięci zewnętrznej. Wynika to z małej ilości danych wejściowych, ale za to dużej liczby wykonywanych operacji arytmetycznych przez maszynę. Również w przeważającej większości na wyjściu jest niewielka liczba wyników.

Elektroniczne maszyny cyfrowe do sterowania procesami technologicznymi charakteryzują się dużą szybkością obliczeniową, dużą pojemnością pamięci operacyjnej oraz wysokim stopniem niezawodności. Maszyny te ze względu na swoje przeznaczenie /sterowanie pracą obrabiarek, linii automatycznych, pocisków rakietowych itp./ wykonują skomplikowane obliczenia matematyczne i logiczne. Otrzymują one od obiektów informacje, które muszą natychmiast „przerobić” i wysłać z powrotem wynik w postaci różnych sygnałów, które sterują funkcjonowaniem tych obiektów. Stąd też maszyny te nazywane są niekiedy maszynami pracującymi w czasie rzeczywistym.

Przedstawiona powyżej klasyfikacja środków liczących jest umowna, bowiem szybki rozwój tych środków, a szczególnie elektronicznych maszyn cyfrowych doprowadza do zaciera-

-nia się różnic pomiędzy np. elektronicznymi maszynami do przetwarzania danych i maszynami do obliczeń numerycznych. Klasyfikacja ta pozwala jednak na rozeznanie się w tej masie środków liczących jaka obecnie jest do dyspozycji.

1.5. K i e r u n k i z a s t o s o w a ń k o m p u t e - -r ó w

Dotychczasowe doświadczenia wskazują na istnienie dostatecznie wielu nieporozumień na temat metod sposobu i zakresu wykorzystania komputerów. W tym też chyba należy upatrywać trudności w osiągnięciu pierwotnie oczekiwanych efektów zastosowań komputerów. Dzieje się tak dlatego, że decyzjom o wyposażeniu przedsiębiorstw w drogi - nierzadko o charakterze dewizowym - sprzęt obliczeniowy nie towarzyszą częstokroć decyzje dotyczące innowacji i zmian w dotychczasowej strukturze organizacyjnej i systemie zarządzania. Wynikiem takiego postępowania jest m.in. brak umiejętności wykorzystania przez kierownictwo poszczególnych szczebli, możliwości „informacyjnych” jakie daje prawidłowe użycie komputera w realizacji funkcji zarządzania. Z tych też przede wszystkim powodów, ciągle jeszcze zastosowanie komputerów w naszym kraju /jak również i innych krajach/ w ogromnej większości przypadków związane jest z przetwarzaniem „historii” tzn. danych występujących w s y s t e m a c h e w i d e n -
c y j n y c h. Mniejszy natomiast jest udział komputerów w zagadnieniach związanych z „przyszłością” i przewidywaniem działalności przedsiębiorstwa tzn. w s y s t e m a c h
p r o g n o s t y c z n y c h i p l a n i s t y c z n o -
d e c y z y j n y c h.

Z punktu widzenia komputerowego systemu przetwarzania, przyczyn takiego stanu rzeczy można doszukiwać się w specyficznych wymaganiach jakie należy spełnić przy budowie systemów planistyczno-decyzyjnych. Systemy te, oprócz złożonych

algorytmów obliczeniowych, wymagają zbudowania i utrzymania w stanie aktualnym odpowiednich zbiorów informacji. Zdobyte doświadczenia zastosowania komputerów w wymienionych zagadnieniach potwierdzają, że z tym ostatnim problemem przedsiębiorstwa mają największe trudności.

Dalsza prezentacja problemów komputerowego przetwarzania danych wymaga uprzedniego scharakteryzowania obecnego i przyszłego wykorzystania komputerów.

Wykorzystanie komputerów dla potrzeb zarządzania sensu stricto idzie obecnie w czterech zasadniczych kierunkach:^{1/}

- 1/ cykliczne przetwarzanie danych ewidencyjnych i planistycznych w ramach tzw. systemów komputerowego /automatycznego, elektronicznego/ przetwarzania danych,
- 2/ stosowanie metod matematycznych /optymalizacyjnych/ w zarządzaniu,
- 3/ wyszukiwanie informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej oraz dostarczenie jej w formie bezpośrednio dogodnej dla użytkownika,
- 4/ przygotowanie serwisu informacji adresowanej bezpośrednio do indywidualnego odbiorcy - kierownika, w ramach systemów informacyjnych kierownictwa /SIK/.

Przedstawiona kolejność wykorzystania komputerów nie jest przypadkowa.

Fierwszym zastosowaniem „ekonomicznym” komputerów były systemy ewidencyjno-statystyczne. W ciągu kilkunastu lat, systemy te udoskonalane i rozszerzane na dalsze dziedziny ewidencyjne, a następnie planistyczne, pozwoliły na uzyskanie wielu doświadczeń i efektów. Kolejnym osiągnięciem tej grupy zastosowań komputerów było również lepsze poznanie możliwości eksploatacyjnych coraz to

1/ [40] s. 109.

nowszego sprzętu komputerowego.

W obecnym jak i przyszłym okresie systemy komputerowego przetwarzania danych będą dalej rozszerzane i udoskonalane m.in. poprzez coraz szersze stosowanie metod matematycznych. Metody te pozwalające na optymalizację decyzji, wykorzystują rachunek macierzowy, który wymaga dużej ilości danych źródłowych, normatywnych itp. Dane takie może dostarczyć tylko system komputerowego przetwarzania danych.

Najbardziej pracowite prace ewidencyjno-statystyczne były pierwszym kierunkiem zastosowania komputerów. Rozszerzenie i udoskonalanie tego kierunku pozwoliło na zastosowanie metod matematycznych. Opanowanie tych kierunków zastosowania komputerów, umożliwia podejmowanie decyzji w sprawach strategicznych wykorzystując metody prognostyczne.

Z kolei prognozowanie wymaga oprócz własnej ewidencji, posiadanie najbardziej aktualnych informacji z danej dziedziny. patentów itp. Obecna ilość informacji tego rodzaju jest bardzo duża i ciągle wzrasta, zmusza zatem użytkowników do wykorzystywania komputerów w celach automatycznego wyszukiwania informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej.

Oprócz niewątpliwie pozytywnych stron jakie posiadają systemy komputerowego przetwarzania danych, dotychczasowe doświadczenia wykazały również i negatywną stronę. Zaliczyć tu można przede wszystkim „potop” emitowanych przez komputery informacji, których kierownictwo poszczególnych szczebli zarządzania przedsiębiorstwem nie potrafi „skonsumować” z pożytkiem. Dlatego też wykorzystując całe bogactwo informacyjne systemów komputerowego przetwarzania danych, rozpoczęto budowanie systemów, które by dostarczyły informacji zaadresowanej do indywidualnego kierownika w formie odpowiedzi na pytania. Tak więc narodził się kierunek zastosowania komputerów o nazwie system informowania kierownictwa SIK.^{1/}

1/ [40] s. 111-118.

W świetle powyższych rozważań wynika jednoznacznie, że wymienione kierunki zastosowania komputerów nie są ze sobą sprzeczne i muszą być rozwijane równolegle. Natomiast ściśle związki jakie między nimi istnieją, wyznaczają w sposób jednoznaczny kolejność ich projektowania i wdrażania a także stopień intensywności prac nad poszczególnymi kierunkami.

Tak więc, nadając powyższym kierunkom wykorzystania komputerów priorytety kolejności, trudności i ważności można określić, że ewidencyjne systemy komputerowego przetwarzania danych budują podstawy do zastosowania tych urządzeń w coraz to trudniejszych i ważniejszych dziedzinach gospodarki narodowej.

Jeżeli zaś spojrzemy się na powyższe kierunki zastosowań z punktu widzenia projektowo-programowego oraz sprzętowego to oczywistym staje się, że najwyższy stopień trudności i ważności charakteryzuje system informowania kierownictwa SIK.

1.6. C h a r a k t e r y s t y k a k o m p u t e r o w y c h s y s t e m ó w p r z e t w a r z a n i a d a n y c h

Budowa złożonych systemów komputerowego przetwarzania danych jest często porównywana do realizacji dużego zadania inwestycyjnego. Dlatego też dotychczasowa praktyka potwierdziła słuszność etapowego podejścia do budowy komputerowych systemów.

Pamiętając, że systemy komputerowe przetwarzania danych są tylko i wyłącznie narzędziem usprawniającym proces zarządzania przedsiębiorstwem, zakres tematyczny komputerowego systemu musi ściśle odpowiadać działalności przedsiębiorstwa.

Z punktu widzenia maszynowego^{1/} przetwarzania danych ca-

^{1/}Przez maszynowe przetwarzanie danych należy rozumieć przetwarzanie przy pomocy maszyn licząco-analitycznych lub komputera.

-łą działalność przedsiębiorstwa można podzielić na następujące agendy /dziedziny działalności/:

- 1/ techniczne przygotowanie produkcji,
- 2/ planowanie i kontrola realizacji produkcji,
- 3/ zatrudnienie i płace,
- 4/ środki trwałe,
- 5/ zarządzanie materiałami,
- 6/ analizę rynku,
- 7/ koszty własne produkcji,
- 8/ rachunkowość,
- 9/ finanse,
- 0/ sprawozdawczość i analiza systemowa.

Całość zamykają problemy związane z procesami decyzyjnymi naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa. Dotyczą one m.in. prognozowania i optymalizacji przedsięwzięć gospodarczych.

Podział działalności przedsiębiorstwa na agendy inaczej zwane podsystemami a w ramach agend na poszczególne zagadnienia zwane jednostkami przetwarzania przedstawia rys. 1.38.

Bazując na przyjętym podziale systemu na podsystemy oraz jednostki przetwarzania, wyróżnić można trzy formy /zakresy/ systemów "maszynowego" przetwarzania danych:

- 1/ system cząstkowy,
- 2/ system kompleksowy oraz
- 3/ system zintegrowany /rys.1 39/.

S y s t e m c z ą s t k o w y - jest to taki system "maszynowego" przetwarzania danych, który obejmuje przetwarzaniem poszczególne jednostki przetwarzania. Przykładem takiego systemu może być:

- j.p. ewidencja stanów i obrotów materiałów,
- j.p. ewidencja i obliczanie płac pracowników fizycznych,
- j.p. planowanie wewnętrzzakładowe itp.

SYSTEM INFORMATYCZNY PRZEDS. PRZEMYSŁOW.

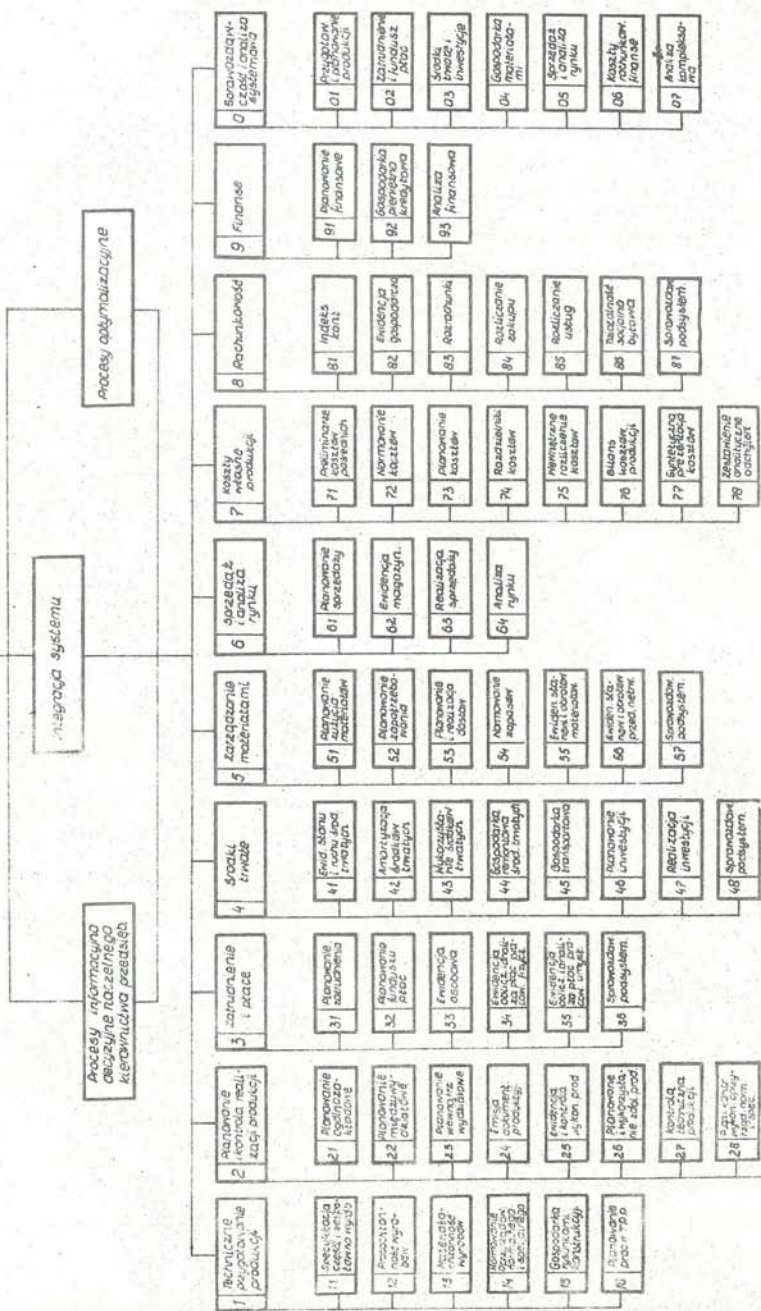
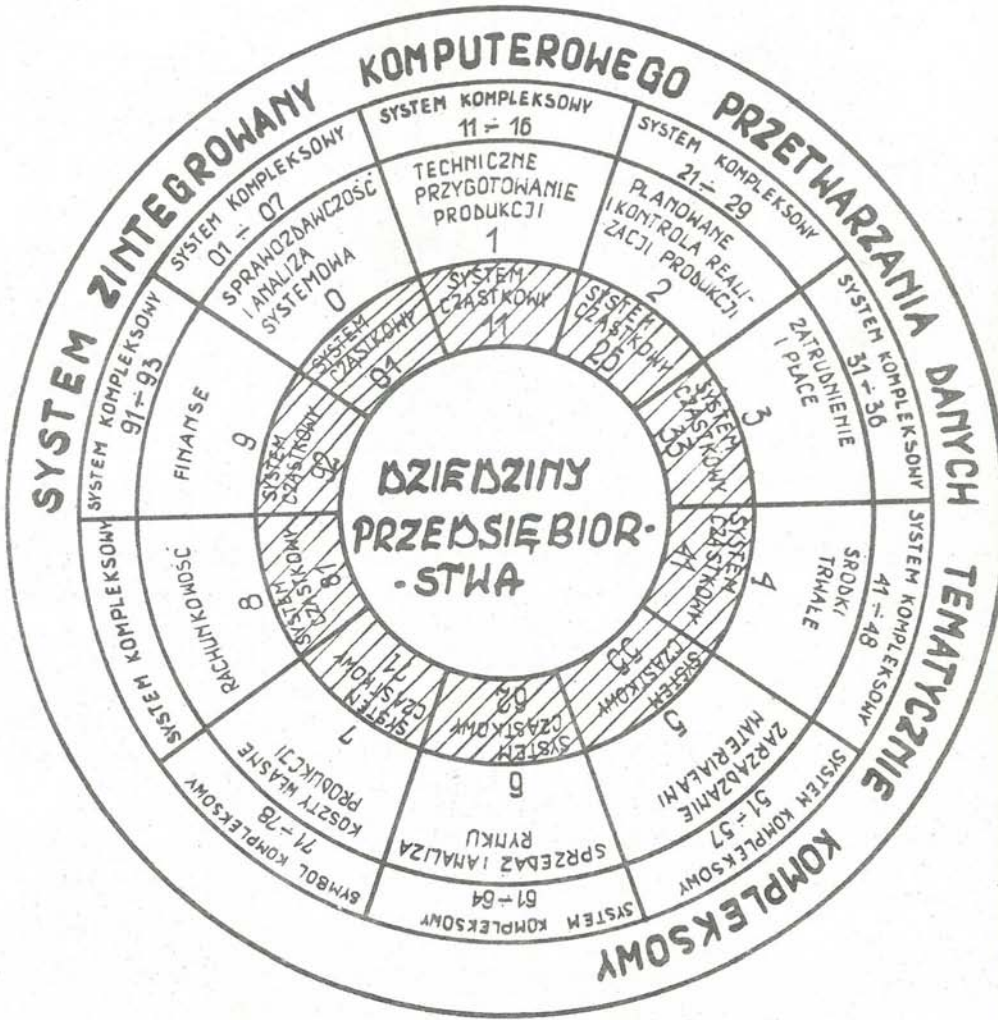


Fig. 1.38.
Klasyfikacja systemu informatycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.



Rys. 139

Zakres systemów maszynowego przetwarzania danych.

Cechą charakterystyczną takiego systemu jest z jednej strony stosunkowo szybkie i łatwe przygotowanie i wdrożenie, a z drugiej strony nie wykorzystanie w pełni wszystkich danych wprowadzonych do maszyny. Wprowadzone do maszyny dane z dokumentów źródłowych, niezbędne np. do obliczenia listy płac, stanowią również podstawę do wykonania innych obliczeń, np. ewidencji wykonanej produkcji. Przy takim rozwiązaniu obliczenia nie związane z listą płac wykonuje się metodami tradycyjnymi.

S y s t e m k o m p l e k s o w y - jest to taki system "maszynowego" przetwarzania danych, który obejmuje przetwarzaniem wszystkie jednostki przetwarzania danej agendy.

Przykładami takich systemów mogą być:

- system technicznego przygotowania produkcji,
- system zatrudnienia i płac,
- system środków trwałych itp.

Cechą charakterystyczną tych systemów jest konieczność zabezpieczenia automatycznego wykonywania wszystkich obliczeń w ramach agendy na podstawie jednorazowego wprowadzenia danych źródłowych do maszyny. Ponadto system kompleksowy winien zabezpieczać możliwości automatycznych powiązań między poszczególnymi agendami.

S y s t e m z i n t e g r o w a n y t e m a t y c n i e k o m p l e k s o w y - jest to taki system komputerowego przetwarzania danych, który w sposób automatyczny przetwarza wszystkie agendy przedsiębiorstwa na podstawie jednorazowo wprowadzonych danych źródłowych wykorzystując odpowiednią organizację zbiorów danych /bank danych/ oraz środki organizacyjno-techniczne od najprostszych /kartoteki, powielacze, maszyny małej mechanizacji itp./, do najbardziej złożonych /maszyny średniej mechanizacji, tele-transmisja itp./.

System zintegrowany możliwy jest do realizacji tylko przy wykorzystaniu komputera o odpowiedniej mocy i konfiguracji.

Cechą charakterystyczną systemu zintegrowanego jest jednorazowe rejestrowanie danych źródłowych w momencie powstania, a następnie z zastosowaniem różnych środków technicznych, wykonanie wszystkich obliczeń i uzyskanie żądanych informacji na wyjściu. Ponadto system ten wykorzystuje bank danych jako podstawę przetwarzania wszystkich podsystemów.^{1/}

Każdy z wymienionych powyżej systemów wymaga wykonania szeregu prac przygotowawczo-projektowo-programowych. Najprostszy zakres tych prac, wymagany jest przy systemie cząstkowym. Najbardziej złożonym, pracochłonnym, kosztownym i długotrwałym jest opracowanie i wdrażanie systemu zintegrowanego. Często z projektowaniem takiego systemu porównywane jest projektowanie bardzo złożonego przedsiębiorstwa przemysłowego. Najpierw opracowuje się plan generalny przedsiębiorstwa, a następnie szczegółowe plany poszczególnych części - hal produkcyjnych itd. Brak zabezpieczania wszystkich powiązań i zależności doprowadza do rozwiązań nieekonomicznych, a w niektórych przypadkach nawet do ponownego inwestowania.

Jak wspomniano powyżej realizacja systemu zintegrowanego, ze względu na swoją złożoność i pracochłonność, winna być opracowywana i wdrażana etapami. Tylko taka metoda realizacji zabezpieczy w pełni wprowadzenie systemu zintegrowanego. Metoda ta również zabezpieczy prawidłowe wprowadzenie zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwie, jak i opracowanie projektów i programów komputerowego przetwarzania danych.

W związku z powyższym, uwzględniając m.in. możliwości techniczno-eksploatacyjne dysponowanego sprzętu, należy już przy opracowywaniu systemów cząstkowych, a koniecznie przy systemach kompleksowych, zabezpieczać możliwości rozbudowy

^{1/} Szersze wyjaśnienie banku danych jest podane w pkt 1.7.

i integracji. Spełnienie takiego warunku jest uzależnione przede wszystkim od dogłębnej znajomości problematyki przedsiębiorstwa, procesu produkcyjnego itd. oraz dokładnego opracowywania projektów maszynowego przetwarzania danych.

Stawianie zadania przed projektantami, opracowania i wdrożenia zintegrowanego systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie metodą „wszystko /od razu/ albo nic”, wymaga z jednej strony zaangażowania m.in. dużej grupy doświadczonych organizatorów, analityków, projektantów i programistów, a z drugiej strony, umiejętności szybko przyswajania przez załogę zmian organizacyjnych itd. itd.

1.7. Bank danych

Charakterystyczną cechą każdego złożonego zintegrowanego systemu komputerowego jest wykorzystanie tzw. banku danych jako podstawy jego funkcjonowania.

Systemy informatyczne wykorzystujące organizację banków danych są rezultatem prac ostatnich lat. Stąd też dorobek teorii i praktyki dotyczący m.in. organizacji, funkcjonowania i wykorzystania banku danych jest jeszcze skromny. Brak jest również ogólnie przyjętej jednolitej terminologii i definicji. Najczęściej stosowane są zamiennie określenia bank danych, wspólna baza danych, baza danych, bank informacji itp.

W dalszych rozważaniach uznano za stosowne rozróżnianie dwóch określeń: wspólna baza danych oraz bank danych.

Przez wspólną bazę danych należy rozumieć tematyczny zbiór /zbiory/ danych logicznie z sobą powiązanych, zapewniający dostęp do dowolnej informacji oraz spełniający wymagania banku danych.

Jak więc z powyższego określenia wynika, wspólną bazę danych stanowią zbiory, w których dane posiadają związek logiczny wyrażony w występującym /łączącym je/ wspólnym

e l e m e n c i e. Np. wspólnym elementem łączącym kartoteki rysunków konstrukcyjnych, norm czasowych, materiałowych oraz planu operatywnego produkcji jest symbol wyrobu zespołu i części. Natomiast kartotekę osobową pracownika z kartoteką płac łączy symbol pracownika itd.

Z podanych przykładów wynika, że w przedsiębiorstwie może wystąpić wiele wspólnych baz danych takich jak np. pracochłonnościowa, materiałowa, osobowa, środków trwałych itp.

Jak zaznaczono powyżej każda wspólna baza danych musi zapewnić dostęp do dowolnej informacji zapisanej w zbiorze, przede wszystkim dla potrzeb swojego tematycznego podsystemu. Ponadto musi uwzględnić wymagania jakie stawia organizacja wyższego rzędu tzn. bank danych.

Przez b a n k d a n y c h należy rozumieć określoną organizację zbiorów, w odpowiedni sposób zgromadzonych na nośnikach pamięci zewnętrznej komputera, uwzględniającą standaryzację procedur wejścia, wyjścia, struktury i utrzymania zbiorów oraz zapewniającą użytkownikom dostęp do dowolnej informacji.

W literaturze można spotkać wiele definicji banku danych. Dla porównania przytoczone zostaną jedynie dwie definicje podane przez A. Targowskiego oraz Polski Komitet Normalizacyjny.

Przez bank danych A. Targowski rozumie „uporządkowany zbiór nie powtarzających się danych, przechowywany przez dłuższy okres; zbudowany na zasadzie umożliwiającej wrywkowy dostęp do każdej jednostki bądź grupy jednostek zbioru; wykorzystywany w procesach przetwarzania danych - zagadnienia w ramach określonego systemu przetwarzania danych”.^{1/}

Polski Komitet Normalizacyjny przez bank danych rozumie „grupę powiązanych z sobą plików obejmujących całość informacji potrzebnych do eksploatacji określonego systemu elektronicznego przetwarzania danych”.^{2/}

1/ [40] s. 170.

2/ [22] p.2.50.

Dla porządku należy zaznaczyć, że z formalnego punktu widzenia, definicja podana przez Polski Komitet Normalizacyjny jest obowiązująca w naszym kraju.

Nie wdając się w omawianie wszystkich różnic istniejących w podanych powyżej sformułowaniach, celowym jest podkreślić jeden z najistotniejszych elementów jaki występuje prawie we wszystkich definicjach. Tym elementem jest odpowiednia organizacja zbiorów danych.

Organizację tę można ogólnie określić następująco:

- 1/ zbiory danych wchodzące w skład banku danych muszą być elastyczne zarówno w budowie jak i w formie zapisów /rekordów/, zabezpieczając optymalne ułatwienie przy aktualizacji i wyszukiwaniu danych,
- 2/ dane są niepowtarzalne, jednak względy organizacyjne systemu mogą wymagać w niektórych wypadkach ich ponownego wprowadzenia i zapamiętania,
- 3/ dane są przechowywane w zbiorach w zasadzie w swojej podstawowej formie, jednak względy systemowe i użytkowe mogą spowodować konieczność przechowywania danych w formie przetworzonej,
- 4/ każda z danych przechowywanych w banku danych musi być selektywnie dostępna,
- 5/ system przetwarzania wykorzystujący bank danych musi chronić dane przed dostępem do nich osób nieupoważnionych oraz chronić zbiory danych przed zniszczeniem lub deformacją,
- 6/ dane mogą być przechowywane w zasadzie na dowolnym nośniku pamięci zewnętrznej komputera uwzględniając praktyczną częstotliwość użycia, czas dostępu oraz zakres zapamiętanych danych.

Jak więc widać punktem ciężkości komputerowych systemów przetwarzania wykorzystujących bank danych jest organizacja zbiorów danych.

W dotychczasowych komputerowych systemach przetwarzania partiowo-okresowego, jedną z cech charakterystycznych było operowanie każdorazowo dużymi zbiorami danych oraz emitowanie „z góry” zaprojektowanych serwisów informacyjnych, w postaci gotowych zestawień końcowych.

Systemy informatyczne wykorzystujące banki danych, pozwalają operować informacją wybraną, adresowaną do konkretnego użytkownika i przekazywaną mu bez większych opóźnień. Dlatego też **i s t o t ą b a n k u d a n y c h** jest nie tylko przechowywanie /magazynowanie/ danych, odpowiednio usystematyzowanych, połączonych w odpowiednie zbiory ale i umożliwienie **k o r z y s t a n i a /dostępności/** z dowolnej informacji.

Zrozumiałą jest rzeczą, że przy projektowaniu systemu wykorzystującego organizację banku danych, występuje szereg innych problemów nie mniej ważnych niż wyżej zasygnalizowane. Ograniczone ramy niniejszego opracowania nie pozwalają na ich szersze omówienie.

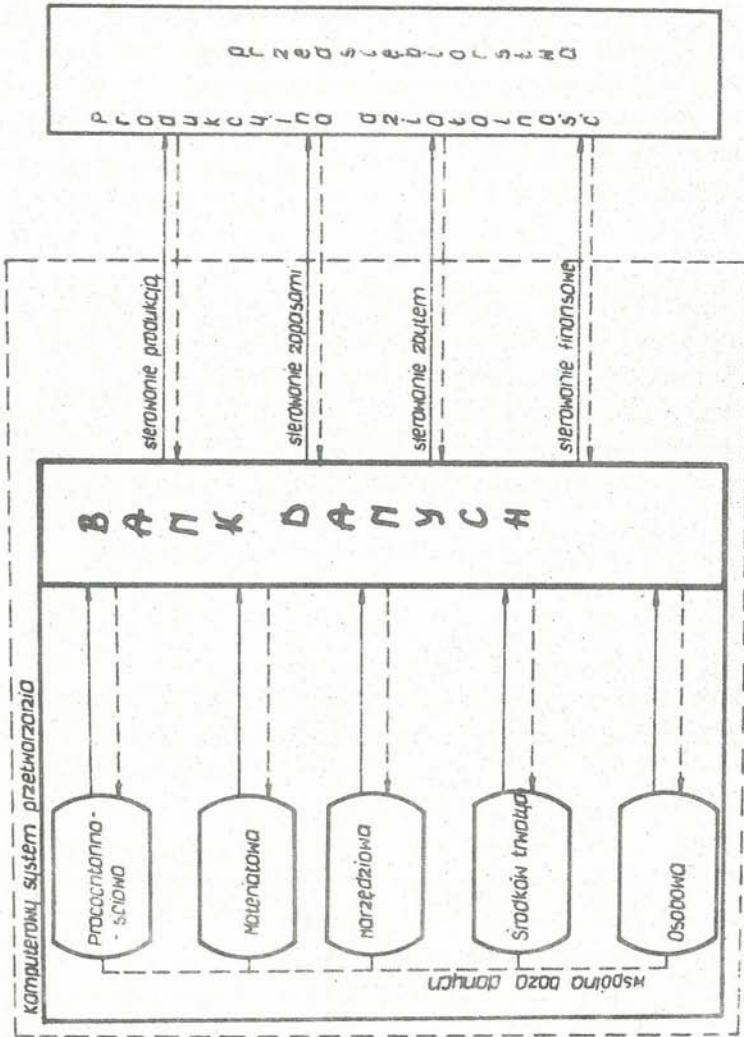
Koniecznym jest natomiast krótkie wyjaśnienie dotyczące **r o d z a j ó w b a n k u d a n y c h**.

Uprzednie rozważania na temat wspólnej bazy danych oraz banku danych wskazują, że w przedsiębiorstwie przemysłowym może wystąpić jeden bank danych złożony z jednej lub kilku wspólnych baz danych. Tak zorganizowany komputerowy system przetwarzania będzie tworzył **o b i e k t o w y b a n k d a n y c h**.

Sterowanie produkcyjną działalnością przedsiębiorstwa poprzez obiektowy bank danych przedstawione jest na rys.1.40.

Dostęp do informacji poszczególnych zbiorów wspólnych baz danych z procesu produkcyjnego odbywa się również przez bank danych.

W przypadku budowy systemu ukierunkowanego na wybrany problem, bank danych może zawierać jeden tematyczny rodzaj zbiorów wówczas będziemy mieli do czynienia z **t e m a t y c z n y m b a n k i e m d a n y c h** np. bank danych



Rys. 140 Obiektowy bank danych.

zdolności produkcyjnej, materiałów, części zamiennych, środków trwałych itp.

Wydawać się może, że zarówno w pierwszym jak i w drugim przypadku w praktyce będzie występowało wiele banków danych. Może to doprowadzić do zaprzeczenia podstawowej idei banku tzn. integralności danych. Dlatego też koniecznym jest w zależności od postawionego celu, wybór i projektowanie obiektowych banków danych tematycznie zorganizowanych lub też odwrotnie tematycznych banków danych obiektowo-zorganizowanych.

Obiektywnie należy stwierdzić, że w obu rozwiązaniach projektowanie i programowanie komputerowych systemów oraz organizacja banku danych, jest przedsięwzięciem niezmiernie trudnym i pracochłonnym. Z punktu widzenia systemowego istotnym jest również wskazanie organizatora danego rodzaju banku danych oraz odpowiedzialnego za jego sprawne funkcjonowanie.

2. ARYTMETYKA MASZYN

2.1. S y s t e m y l i c z e n i a

W codziennym życiu ludzie, w celu porozumienia się między sobą, używają dwojakiego rodzaju języka:^{1/}

- języka werbalnego i
- języka numerycznego.

Językiem werbalnym w starożytności było pismo obrazkowe, którego obrazki w jednoznaczny sposób były rozumiane przez wszystkich. Języki obrazkowe przekształciły się następnie w tzw. ideogramy, jak u Chińczyków i Japończyków.

Języki werbalne używają przede wszystkim liter do formowania słów /wyrazów/. Z poszczególnych słów, które reprezentują pewne elementarne pojęcia budują się zdania, które stanowią bardziej złożone pojęcia.

Jednakże przy rozumowaniu logicznym, słowa we współczesnych językach werbalnych, ze względu na różne skojarzenia i dwuznaczność tracą w dużym stopniu na użyteczności. Dlatego też w szeregu nauk jak np. matematyka oraz w szeregu urządzeniach jak np. komputerach, używa się odpowiedniej symboliki.

Drugim rodzajem języka - bardziej ścisłym i jednoznacznym, jest język numeryczny.

Istnieje duże podobieństwo pomiędzy oboma językami. Język werbalny do budowy słów używa liter, natomiast język numeryczny do budowy liczb używa cyfr. Jak w języku werbalnym związki logiczne pomiędzy słowami określają reguły gramatyki, tak w języku numerycznym związki logiczne pomiędzy liczbami określają reguły arytmetyki.

^{1/} Patrz [33]

Poniższa tablica przedstawia poglądowo podobieństwo pomiędzy językiem werbalnym a numerycznym.^{1/}

Tablica 2.1.

Podobieństwo między językami

Pojęcie	Język werbalny	Język numeryczny
Symbol elementarny	litera	cyfra
Symbol złożony	wyraz	liczba
Reguły składania	ortografia	zliczanie
Logika języka	gramatyka	arytmetyka
Zapis zwięzły	stenografia	matematyka

Ze względu na to, że w dalszych rozważaniach interesuje nas język numeryczny i sposoby przedstawiania cyfr i liczb w komputerze, zostanie on poniżej bardziej szczegółowo omówiony.

W zasadzie najpowszechniejszym obecnie na świecie systemem liczenia jest system /numeracja/ dziesiętkowy. Nim jednak system ten wykształcił się w obecnej formie, istniało w starożytności szereg układów numeracji.

W tablicy nr 2.2. zestawiono przykładowo niektóre starożytne układy numeracji oraz system dziesiętny.

Jak wynika z tablicy nr 2.2., starożytne systemy są adytywne, ponieważ do uzyskania wartości zapisu potrzebne jest sumowanie wartości poszczególnych cyfr. Na przykład w najbardziej nam znanym systemie rzymskim występuje tylko 7 cyfr - I, V, X, L, C, D, M, z których składa się liczba np.:

^{1/} Patrz [33]

Systematyczna numeracja dziesiętna	Addytywno-pozycyjna numeracja Rzymska 300 p.n.e.	Addytywne numeracja Majów 100 p.n.e.	Addytywne numeracje hieroglificzne Staroegipska 3400 p.n.e.
1	I	•	∩
2	II	••	∩ ∩
3	III	•••	∩ ∩ ∩
4	IV	••••	∩ ∩ ∩ ∩
5	V	—	∩ ∩ ∩ ∩ ∩
6	VI	• —	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
7	VII	•• —	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
8	VIII	••• —	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
9	IX	•••• —	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
10	X	===	∩
11	XI	• ===	∩ ∩
12	XII	•• ===	∩ ∩ ∩
13	XIII	••• ===	∩ ∩ ∩ ∩
14	XIV	•••• ===	∩ ∩ ∩ ∩ ∩
15	XV	=====	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
16	XVI	• =====	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
17	XVII	•• =====	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
18	XVIII	••• =====	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
19	XIX	•••• =====	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
20	XX		∩ ∩
40	XL		∩ ∩ ∩ ∩
100	C		C

Tablica 2.2.

Starożytna systemy numeracji

$$\text{CLXXVII} = 100 + 50 + 10 + 10 + 5 + 1 + 1 = 177$$

Liczenie na tych znakach jest bardzo utrudnione, nie wszystkie postacie cyfr są ujęte, np. brak zera, nie można przedstawić zapisu liczby dowolnie dużej itd. Stąd też system ten ma ograniczone możliwości zastosowania, np. w arytmetyce lub jako system pomocniczy np. do oznaczenia kolejnych stuleci.

Powyższych niedomagań i trudności nie posiada system dziesiętkowy, zwany inaczej systemem arabskim. System ten jest wygodny przy wykonywaniu działań ze względu na możliwości p o z y c y j n e g o przedstawienia liczb.

W systemie dziesiętkowym do zapisywania liczb używa się następujących cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Pozostałe liczby powyżej cyfry 9 zapisuje się za pomocą ciągu wybranych cyfr. Np. liczba 15 jest zapisana za pomocą cyfr 1 i 5, liczba 269 jest zapisana za pomocą cyfr 2, 6, 9 itd. Dlatego też system dziesiętkowy nazywa się pozycyjnym, ponieważ wartość każdej cyfry zmienia się w zależności od jej pozycji w danym ciągu. W liczbie 15-cie, cyfra jeden jest na pozycji dziesiątek, natomiast cyfra 5 na pozycji jednostek, zatem rozkład tej liczby na poszczególne pozycje - rzędy jest następujący:

$$15 = 10 + 5$$

Jeśli dwie jednakowe cyfry będą postawione obok siebie jako liczba, to będą się one różniły od siebie dziesięciokrotnie. W związku z powyższym mówi się, że podstawą /p/ systemu dziesiętnego jest liczba 10.

Powyższy system pozycyjny możliwy był do stosowania z chwilą pojawienia się zera. To właśnie cyfra zero wskazuje w zapisie brak jednostek odpowiedniego rzędu. Stąd też możemy odróżnić liczbę 6000 od 6, ze względu na ilość zer.

Na tej samej zasadzie co system dziesiętkowy, można zbu-

-dować dowolny system, np. dwunastkowy, ósemkowy, piątkowy, czwórkowy, trójkowy, dwójkowy itp.

Porównanie wymienionych systemów z systemem dziesiętkowym ilustruje przykładowo poniższa tablica.

Tablica 2.3.

Porównanie systemów numeracji

Systemy numeracji						
Dziesiętkowy	Dwunastkowy	Osemkowy	Piátkowy	Czwórkowy	Trójkowy	Dwójkowy
p=10	p=12	p=8	p=5	p=4	p=3	p=2
0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	10
3	3	3	3	3	10	11
4	4	4	4	10	11	100
5	5	5	10	11	12	101
6	6	6	11	12	20	110
7	7	7	12	13	21	111
8	8	10	13	20	22	1000
9	9	11	14	21	100	1001
10	0	12	20	22	101	1010
11	1	13	21	23	102	1011
12	10	14	22	30	110	1100
13	11	15	23	31	111	1101
14	12	16	24	32	112	1110
15	13	17	30	33	120	1111
16	14	20	31	100	121	10000
17	15	21	32	101	122	10001
18	16	22	33	102	200	10010
19	17	23	34	103	201	10011
20	18	24	40	110	202	10100
.
.
.
40	34	50	130	220	1111	101000
.
.
.
100	84	144	400	1210	10201	1100100

Ze wszystkich możliwych systemów najprostszym jest system dwójkowy zwany b i n a r n y m, gdyż jest przedstawiony za pomocą tylko dwóch znaków: 0 i 1 /cyfry w zapisie binarnym nazywają się bitami od skrótu angielskiego Binary digit = cyfra dwójkowa/. Stąd też system ten został przyjęty w technice maszyn cyfrowych ze względu na korzystanie z dwóch stanów elektrycznych: przewodzenia i nieprzewodzenia, np. tranzystora, zwarte lub rozwarte styki w przekaźniku, stan bierny lub czynny itp. Poszczególnym stanom przypisano znaki 0 lub 1.

Przedstawienie liczby dziesiętnej w systemie dwójkowym nie następuje większych trudności, należy tylko pamiętać kolejne potęgi cyfry dwa.

Jeżeli dowolną podstawę systemu liczenia oznaczymy przez B , a przez a_n oznaczymy cyfry systemu liczenia, to dowolną liczbę dziesiętną można przedstawić za pomocą wzoru:^{1/}

$$x = a_n B^n + a_{n-1} B^{n-1} + \dots + a_2 B^2 + a_1 B^1 + a_0 B^0 + a_{-1} B^{-1} + \dots \\ \dots + a_{-m} B^{-m}$$

Przykład: zamień liczbę systemu dziesiętkowego 129 na system dwójkowy:

$$129 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$

$= 128 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1$, co w systemie dwójkowym jest zapisane w postaci: 10000001. Wynik ten należy czytać jako:

jeden - zero - zero - zero - zero - zero - zero - jeden

$$15 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1111 \text{ /jeden-jeden-jeden-jeden/}.$$

Oprócz powyższej metody przeliczania czyli translacji systemu dziesiętkowego na system dwójkowy, istnieje szereg innych metod takich jak - ilorazowa, iloczynowa, słownikowa, bezpośrednia.^{2/}

1/ Patrz [35]

2/ Patrz [33]

Najbardziej prostą metodą translacji liczb systemu dziesiętkowego na dowolny system o podstawie mniejszej od 10 jest metoda ilorazowa.

Poniżej przedstawiono translację liczby systemu dziesiętkowego na systemy o podstawie 2, 3, 4, 5, 8, metodą ilorazową. Translacja liczby 281 do systemu dwójkowego:-

Dzielenie	iloraz	reszta
281 : 2	140	1
140 : 2	70	0
70 : 2	35	0
35 : 2	17	1
17 : 2	8	1
8 : 2	4	0
4 : 2	2	0
2 : 2	2	0
1 : 2	0	1

		100011001

Translacja liczby 281 do systemu trójkowego:

Dzielenie	iloraz	reszta
281 : 3	93	2
93 : 3	31	0
31 : 3	10	1
10 : 3	3	1
3 : 3	1	0
1 : 3	0	1

		101102

Translacja liczby 281 do systemu czwórkowego:

Dzielenie	iloraz	reszta
281 : 4	70	1
70 : 4	17	2
17 : 4	4	1
4 : 4	1	0
1 : 4	0	1

		10121

Translacja liczby 281 do systemu piątkowego:

Dzielenie	iloraz	reszta
281 : 5	56	1
56 : 5	11	1
11 : 5	2	1
2 : 5	0	2

		2111

Translacja liczby 281 do systemu ósemkowego:

Dzielenie	iloraz	reszta
281 : 8	35	1
35 : 8	4	3
4 : 8	0	4

		431

Przy translacji liczb z systemu dwójkowego do systemu dziesiętkowego, spośród kilku metod, najwygodniej posługiwać się metodą addytywną.^{1/} Polega ona na kolejnym dodawaniu wartości poszczególnych wag odpowiadającym jedynkom.

W każdym systemie numeracji krotność kolejnych potęg podstawy numeracji nazywa się wagą numeracji.

Również w systemie dwójkowym każdej pozycji bitowej przyporządkowana jest wartość odpowiedniej wagi. Przykładowo pierwsze dziesięć wartości wag przedstawiają się następująco:

512, 256, 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1.

Zatem przeliczanie dowolnej liczby systemu dwójkowego do systemu dziesiętkowego jest następujące:

1	0	0	0	1	1	0	0	1
256	128	64	32	16	8	4	2	1

$$1 \cdot 256 + 0 + 0 + 0 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 + 0 + 1 \cdot 1 = \underline{\underline{281}}$$

^{1/} Patrz [33]

Translacja liczby systemu czwórkowego:

$$\begin{array}{r} 1 \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 1 \\ 256 \quad 64 \quad 16 \quad 4 \quad 1 \\ 1 \cdot 256 + 0 + 1 \cdot 16 + 2 \cdot 4 + 1 = 1 = \underline{281} \end{array}$$

Translacja liczby systemu ósemkowego:

$$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \quad 1 \\ 64 \quad 8 \quad 1 \\ 4 \cdot 64 + 3 \cdot 8 + 1 \cdot 1 = \underline{281} \end{array}$$

Przedstawione powyżej metody translacji liczb systemu dziesiętkowego na inne systemy i odwrotnie stanowią jedne ze stosowanych metod.

W celu zapoznania się z innymi metodami translacji systemu dziesiętkowego oraz przeliczania odwrotnego, z innych systemów do systemu dziesiętkowego odsyłamy do literatury.^{1/}

2.2. Operacje arytmetyczne w systemach niedziesiętkowych

Operacje arytmetyczne w systemach o podstawie mniejszej od 10 zostaną omówione na przykładzie systemu dwójkowego i ósemkowego. Jak wspomniano wyżej w oparciu o system dwójkowy pracują komputery. Natomiast dla wielu komputerów, opracowywanie programów /zapisywanie rozkazów/ rozwiązywania zadań dokonywane jest w systemie ósemkowym. Ponadto pomiędzy systemem dwójkowym a ósemkowym istnieje ciekawa właściwość. Jak pokazano w tabelicy nr 2.4. każdą cyfrę systemu dziesiętkowego można przedstawić za pomocą /maksymalnie/ czterech bitów zwanych tetradami. Jeśli odrzuci się jeden bit - rzędu najwyższego powstaną grupy trzech bitów zwanych triadami, co odpowiada każdej cyfrze systemu ósemkowego.

^{1/} Patrz [33]

Pokrewieństwo tych dwóch systemów pokazano w poniższej tabeli.

Tablica 2.4.

Pokrewieństwo systemu dwójkowego i ósemkowego

system dziesiętny	system dwójkowy	system ósemkowy
0	000	0
1	001	1
2	010	2
3	011	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	001 000	10
9	001 001	11
10	001 010	12
.	.	.
.	.	.
.	.	.
15	001 111	17
.	.	.
.	.	.
.	.	.
20	010 100	24
.	.	.
.	.	.
.	.	.
40	101 000	50
.	.	.
.	.	.
.	.	.
100	001 100 100	144

Wykonywanie czterech podstawowych działań arytmetycznych - dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie, w obu systemach, jest możliwe przy znajomości tabliczek działań.

Tabliczki tych działań w systemie dwójkowym przedstawiają się następująco:

Dodawanie	Odejmowanie	Mnożenie
$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$	$0 \cdot 0 = 0$
$0 + 0 = 1$	$1 - 0 = 1$	$0 \cdot 1 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 - 1 = 0$	$1 \cdot 0 = 0$
$1 + 1 = 10$	$10 - 1 = 1$	$1 \cdot 1 = 1$

Wykonywanie działań: dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia za pomocą powyższych tabliczek odbywa się według tych samych zasad jak na cyfrach systemu dziesiętkowego.

P r z y k ł a d:

Dodawanie		Odejmowanie	
110110111	439	1101110	110
+ 11001011	203	- 100110	38
-----		-----	
1010000010	642	1001000	72

Mnożenie		Dzielenie	
1111	15	10011100:1100=1101	156:12=13
101	5	1100	
-----	---	-----	
1111	75	1111	
1111		1100	
-----		-----	
1001011		1100	
		1100	

		0000	

Tabliczki czterech podstawowych działań w systemie ósemkowym przedstawiają się następująco:

Tablica 2.5.

Dodawanie w ósemkowym systemie liczenia

+	0	1	2	3	4	5	6	7	10
0	0	1	2	3	4	5	6	7	10
1	1	2	3	4	5	6	7	10	11
2	2	3	4	5	6	7	10	11	12
3	3	4	5	6	7	10	11	12	13
4	4	5	6	7	10	11	12	13	14
5	5	6	7	10	11	12	13	14	15
6	6	7	10	11	12	13	14	15	16
7	7	10	11	12	13	14	15	16	17
10	10	11	12	13	14	15	16	17	20

Tablica 2.6.

Mnożenie w ósemkowym systemie liczenia

x	0	1	2	3	4	5	6	7	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	10
2	0	2	4	6	10	12	14	16	20
3	0	3	6	11	14	17	22	25	30
4	0	4	10	14	20	24	30	34	40
5	0	5	12	17	24	31	36	43	50
6	0	6	14	22	30	36	44	52	60
7	0	7	16	25	34	43	52	61	70
10	0	10	20	30	40	50	60	70	100

Przy dodawaniu i mnożeniu posługiwane się powyższymi tabliczkami nie następuje trudności. Na przecięciu się wiersza i kolumny znajdziemy sumę dwóch liczb $7 + 6 = 15$ lub iloczyn dwóch liczb $7 \times 6 = 52$.

Natomiast przy odejmowaniu $15 - 7 = 6$ należy postępować odwrotnie na przekątnej tablicy /dodawania/ liczbę 15 w wierszu 7 i u góry kolumny odczytać wynik.

Przy pomocy tablicy dodawania /odejmowania/ jak również tablicy mnożenia, wykonuje się dzielenie liczb w systemie ósemkowym.

Przykład:

Dodawanie	Odejmowanie
40367	6374
+ 15631	- 2735
-----	-----
56220	3437

Mnożenie	Dzielenie
135	1356 : 36 = 31
x 23	132
-----	---
427	36
272	36
-----	---
3347	==

Ograniczone ramy niniejszego skryptu nie pozwalają na omówienie operacji arytmetycznych w pozostałych systemach niedziesiątkowych. W tym celu odsyłamy do literatury.^{1/}

2.3. B i t

Bit jest najmniejszą jednostką informacji. W dwójkowym systemie liczenia bitem jest jedna cyfra w urządzeniach ma-

^{1/} Patrz [26], [33].

-szyny cyfrowej w kodzie dwójkowym /0 lub 1/ zapisaną za pomocą impulsów elektrycznych. Zwykle liczba dwójkowa składa się z ciągu cyfr dwójkowych /zer lub jedynek/ i zajmuje pewną ilość bitów.

Np. liczba dwójkowa 101 zajmuje 3 bity.

Zapisywanie liczb w urządzeniach maszyny cyfrowej za pomocą tylko dwóch cyfr dwójkowych ułatwia rozwiązanie organizacji wewnętrznej maszyny cyfrowej i poważnie eliminuje możliwość przekłamań. Stosując dwójkowy system liczenia wyróżnia się na każdej pozycji liczby, tylko dwa stany /0 lub 1/, które łatwo można określić w impulsach prądu elektrycznego, np. impuls ujemny i impuls dodatni.

Gdyby organizacja maszyny cyfrowej oparta była o dziesiętny system liczenia dla każdej pozycji liczby, trzeba by było rozróżnić 10 /od 0 do 9/ różnych stanów stabilnych, tj. takich, które samorzutnie nie ulegają zmianie. Jeśli by stany te miały być przedstawione przez różne napięcia prądu elektrycznego, wówczas w przypadku nieznacznych tylko wahań napięcia mogłyby powstawać przekłamanie.

2.4. S ł o w o m a s z y n o w e

Informacje w EMC zarówno liczbowe jak i alfanumeryczne przechowywane są w podstawowych komórkach składających się z określonych ilości bitów.

Taką komórką, w której znajdują się informacje w EMC, jest tzw. s ł o w o m a s z y n o w e. Dotyczy to komputerów o organizacji słowowej, oprócz nich istnieją maszyny cyfrowe, w których podstawową komórką jest jeden bajt /ang. byte/.

Słowo maszynowe posiada określoną długość mierzoną w ilości bitów, która wchodzi w jego skład. Długość słowa maszynowego jest różna dla różnych rodzajów maszyn. Może ona wynosić 24 bity, 36 bitów, 37 bitów itd. Na początku słowa

maszynowego znajduje się tzw. bit znaku /bit zerowy/, który określa czy liczba jest dodatnia czy ujemna.

Słowa maszynowe, ze względu na ich zawartość mogą dzielić się na słowa rozkazowe, słowa liczbowe, słowa znakowe. Słowa rozkazowe omówione zostaną w rozdziale dotyczącym programowania, natomiast obecnie zajmiemy się słowami liczbowymi i znakowymi.

W słowie maszynowym o długości 24 bitów^{1/} może się zmieścić maksymalna liczba całkowita o wartości bezwzględnej 8388607 tj. $2^{23} - 1$, czyli 23 jedynek zapisane w dwójkowym systemie liczenia.

Podobnie w słowie maszynowym o długości 37 bitów^{2/} zapisać można maksymalną liczbę całkowitą o wartości bezwzględnej 687 194 767 35 tj. $2^{36} - 1$, czyli 36 jedynek zapisanych w dwójkowym systemie liczenia.

Przy założeniu, że przecinek oddzielający część całkowitą od części ułamkowej, znajduje się bezpośrednio po bicie znaku, - w słowie o długości 24 bitów mogą być zapisane liczby o wartości bezwzględnej mieszczące się w przedziale:

od 2^{-23} do $1 - 2^{-23}$

tj. od 0,00000011920928955078125 do 0,99999988079071044921875
i analogicznie dla słowa 37-bitowego

od 2^{-36} do $1 - 2^{-36}$

tj. od 0,00000000014551915228367 do 0,99999999985448084771633

W nowoczesnych komputerach do przetwarzania danych daje się zauważyć wyraźna tendencja do skracania długości słów maszynowych, tak, że o ile starsze typy maszyn miały słowa długości około 40 bitów, to obecnie długość ta wynosi przeważnie 24 bity.

Wychodzi się to stąd, że do przekazania danych używa się przeważnie liczb w stałym przecinku, których wartości bez-

1/ mniej bit znaku

2/ mniej bit znaku.

-względne nie są zbyt duże, w związku z czym mieszczą się zwykle w słowach 24-bitowych. Jeśli istnieje konieczność przetwarzania większych liczb, wtenczas można posługując się specjalnymi instrukcjami programu zapisywać jedną liczbę do dwóch lub więcej komórek.

Dzięki skróceniu długości słów maszynowych uzyskuje się zmniejszenie kosztu wyprodukowania pamięci operacyjnej EMC i innych urządzeń pamięciowych, podczas gdy ich pojemność w praktycznym zastosowaniu jest prawie taka sama jak przy słowach długich.

Należy pamiętać jednak, że uwagi te nie muszą odnosić się do EMC przeznaczonych do obliczeń numerycznych, naukowo-technicznych z posługiwaniem się liczbami w zmiennym przecinku, gdzie często nadal spotyka się występowanie dłuższych słów maszynowych.

2.5. B a j t /ang. byte/

Jeden bajt składa się z ośmiu bitów. W systemie bajtowym wszystkie formaty danych występują w postaci odpowiednich kombinacji bitów w bajtach.

W zależności od potrzeb możliwe jest łączenie bajtów w następujący sposób:

- odcinki dwubajtowe t.zw. pół słowa
- odcinki czterobajtowe t.zw. słowa
- odcinki ośmiobajtowe t.zw. słowa podwójne.

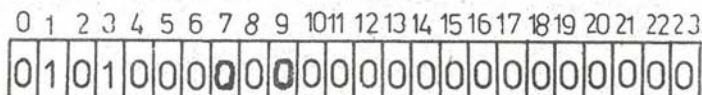
2.6. L i c z b y o r a z z n a k i c y f r o w e i a l f a b e t y c z n e w m a s z y n i e c y f r o w e j

2.6.1. Przedstawianie liczb w maszynie cyfrowej /słowej/

Liczby w maszynie cyfrowej mogą być przedstawione w postaci stałoprzecinkowej lub zmiennej

- n o p r z e c i n k o w e j .

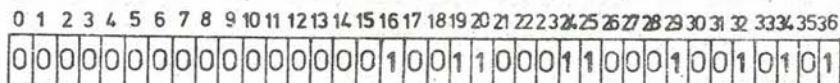
L i c z b a s t a ł o p r z e c i n k o w a posiada przecinek oddzielający część ułamkową od całkowitej zawsze w tym samym miejscu, np. na początku słowa po bicie znaku. Należy jednak rozumieć, że przecinek ten występuje tylko w postaci umownej i w zasadzie dla określonego obliczenia może być dla określonych danych ustanowiony przez programistę w dowolnym miejscu pod warunkiem, że w trakcie obliczeń położenie jego nie ulegnie zmianie. Na rys. 2.1 przedstawiono 24-bitowe słowo maszynowe z zapisaną liczbą 0,625 zakładając, że przecinek występuje po bicie znaku.



RYS. 2.1
schemat słowa maszynowego

Jako liczby stałoprzecinkowe mogą być w maszynie zapisane liczby nie tylko w czystym kodzie binarnym lecz również w tak zwanym kodzie dwójkowo-dziesiętnym.

W takim przypadku jedna cyfra dziesiętna zapisana jest na 4-ch bitach /tzw. tetradach/ w słowie maszynowym czyli np. w słowie 37-bitowym zapisać można liczbę składającą się z 9 cyfr dziesiętnych oraz bit znaku. Na rys. przedstawiono liczbę 131895 zapisaną w słowie 37-bitowym w kodzie dwójkowodziesiętnym.



RYS. 2.2

Jeżeli w określonym obliczeniu występują w danych liczby ułamkowe, które mogą posiadać przecinek w różnych miejscach, wówczas liczby takie muszą być przedstawione w EMC w postaci tzw. z m i e n n o - p r z e c i n k o w e j. W takim przypadku słowo maszynowe podzielone jest na dwie części - w pierwszej części od strony lewej, zawsze na tej samej ściśle określonej ilości bitów znajdują się cyfry liczby, a w drugiej jej wykładnik.

W procesie przetwarzania danych nie jest konieczne działanie na liczbach zmiennie-przecinkowych. Należy też unikać ich z uwagi na to, że czas wykonywania operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych jest na ogół kilkakrotnie dłuższy niż na liczbach stałoprzecinkowych.

Maszyny cyfrowe mogą mieć t.zw. automatyczne urządzenie zmiennego przecinka, co przyspiesza pracę maszyny przy posługiwaniu się liczbami zmiennoprzecinkowymi.

W przypadku nie posiadania takiego urządzenia można posługiwać się liczbami zmiennoprzecinkowymi przy użyciu specjalnych programów.

2.6.2. Przedstawienie znaków alfanumerycznych w maszynie cyfrowej /słownej/

Oprócz liczb mogą być przedstawione w maszynie cyfrowej znaki alfanumeryczne, tzn. cyfry w systemie dziesiętnym, litery alfabetu i inne znaki pisarskie.

Każda EMC ma pewien określony kod liczbowy przyporządkowany do każdego znaku alfanumerycznego. Każdy znak przedstawiony jest wówczas jako odpowiednia wartość kodu wyrażona za pomocą kombinacji zer i jedynek i zapisana na określonej ilości bitów. Najczęściej jeden znak zajmuje 6 bitów i w takim przypadku w jednym słowie maszynowym np. 24-bitowym mogą być zapisane 4 znaki.

Poniżej przedstawiono przykłady kodu zapisywania znaków w EMC.

EMC I.C.T. 1904 /ODRA 1304/5

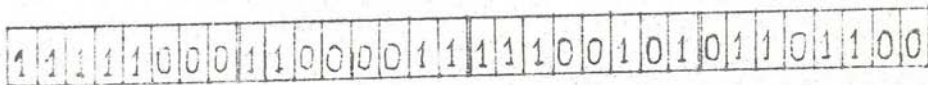
Znak	Wartość binarna	Wartość dziesiętna
1	000001	1
5	000101	5
9	001101	9
=	001101	13
%	010101	21
A	100001	33
B	100010	34
P	110000	48
Z	111010	58

2.6.3. Przedstawianie informacji w maszynie cyfrowej /bajtowej/

Wartości bitów w słowie są zawsze zgodne z systemem dwójkowym mogą być jednak interpretowane następująco:

- jako liczba zapisana binarnie tj. w czystej postaci dwójkowej
- jako znaki alfanumeryczne
- w postaci t.zw. hexa-dziesiętnej.

Np. poniższy ciąg bitów zapisany w podwójnym słowie /4 bajtach/ będzie odczytany:



Rys. 2.3

- jako liczba zapisana binarnie: 4 1 7 3 5 8 7 8 2 0
- jako znaki alfanumeryczne: 8 C V %
- w postaci hexa-dziesiętnej, jako ciąg cyfr i liter: 8C3E56C.

System hexa-dziesiętny jest pewną odmianą systemu dzie-

-siętnego kodowanego dwójkowo, tj. dla każdego znaku przeznaczają cztery bity.

Znakami mogą być cyfry od 0 do 9 kodowane dwójkowo na 4-ch bitach oraz litery A, B, C, D, E, F, przy czym A ma wartość 10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15.

Liczba 15 jest najwyższą wartością jaką można zapisać dwójkowo na 4-ch bitach.

Poniżej przedstawiono przykład zapisywania znaków dla komputerów IBM 360 w t.zw. kodzie EBCDIC:

10000001	a
10000110	f
11000001	A
11000110	F
11110001	1
11110011	3

3. KOMPUTER DO PRZETWARZANIA DANYCH

W chwili obecnej najdoskonalszym narzędziem pozwalającym rozwiązać problem automatycznej obróbki wszelkiego rodzaju informacji oraz wykonywania w sposób bardzo szybki i bezbłędny skomplikowanych obliczeń o charakterze naukowym i technicznym jest elektroniczna maszyna cyfrowa EMC zwana też komputerem od łacińskiego słowa *computo* /zliczać/ oraz od angielskiego słowa *computer*.

W różnych publikacjach typu popularyzatorskiego używa się dla określenia EMC nazwy „mózg elektroniczny” i przedstawia się to urządzenie jako rodzaj istoty nadprzyrodzonej zdolnej przy minimalnym lub prawie żadnym nakładzie pracy człowieka do rozwiązywania najbardziej zawiłych problemów, aż do przepowiadania przyszłości włącznie.

Z tego też względu, ażeby od razu uzyskać prawidłowy pogląd na te sprawy, na wstępie należy zapoznać się z krótką charakterystyką elektronicznych maszyn cyfrowych oraz podstawowymi zasadami ich działania.

3.1. O g ó l n a c h a r a k t e r y s t y k a i z a s a d y d z i a ł a n i a k o m p u t e r a

Szybkość liczenia maszyny cyfrowej wynosi od kilku tysięcy do kilku milionów operacji na sekundę. Gdyby maszyna taka działała na zasadzie sumatora elektrycznego używanego do prac rachunkowych, do którego liczby wprowadza się i wyniki wyprowadza się ręcznie, to ta olbrzymia szybkość wykonywania obliczeń nie mogłaby być praktycznie wykorzystana, gdyż ręczne operowanie maszyną zwolniłoby tempo pracy tak dalece, że nie wiele by się ono różniło od pracy zwykłego sumatora.

W związku z tym EMC ma możliwość w pełni automatycznego działania na podstawie poleceń wydanych jej przez człowieka

przed rozpoczęciem obliczeń. Te polecenia, które są wczytywane najpierw do maszyny nazywane są p r o g r a m e m. Z drugiej strony szybkość pracy maszyny też nie mogłaby być wykorzystana, gdyby istniała konieczność wprowadzania do maszyny ręcznie danych do każdego działania, gdyż tego rodzaju postępowanie również bardzo poważnie zwolniłoby pracę maszyny. Dlatego też EMC ma możliwość zapamiętywania w swoich urządzeniach tzw. pamięci, danych i wyników wykorzystywania ich w sposób automatyczny, gdy tylko zajdzie tego potrzeba wynikająca z poleceń programu.

Należy jeszcze wspomnieć, że wszystkie urządzenia liczące i podstawowe pamięci maszyny cyfrowej zbudowane są z układów elektronicznych, dzięki czemu można na nich osiągać tak dużą szybkość liczenia i niezawodność działania.

Urządzenia pomocnicze do wczytywania danych i wyprowadzania wyników itp., są przeważnie urządzeniami mechanicznymi, dlatego też są o wiele wolniejsze w działaniu od części elektronicznych i bardziej od nich zawodne.

Z uwagi na to, że w opracowaniu niniejszym zajmować się będziemy elektronicznym przetwarzaniem danych /EPD/, rozpatrywać będziemy charakterystykę EMC z punktu widzenia zastosowania jej do przetwarzania danych. Maszyna taka różni się zasadniczo tym od maszyny cyfrowej /komputera/ przeznaczonej do obliczeń naukowych lub technicznych, że działa korzystając z dużych zbiorów informacji, natomiast same obliczenia, które wykonuje, są stosunkowo proste. Te właśnie aspekty wpływają w sposób zasadniczy na podstawową charakterystykę komputera do przetwarzania danych, powodując konieczność posiadania przez niego:

- 1/ różnorodnych i szybkich urządzeń wejścia umożliwiających wczytywanie z dużą szybkością wielkich objętościowo zbiorów informacji znajdujących się na różnych nośnikach informacji,
- 2/ różnorodnych i szybkich urządzeń wyjścia, dzięki którym

można osiągnąć znaczną szybkość emitowania wyników obliczeń w różnych postaciach,

- 3/ pojemnej i szybkiej pamięci masowej zewnętrznej lub pomocniczej, w której mogą być przechowywane duże zbiory danych.

3.2. Schemat funkcjonalny komputera do przetwarzania danych

Na rysunku przedstawiono w sposób schematyczny konfigurację maszyny cyfrowej do przetwarzania danych. Linia przerywaną obwiedziono cztery podstawowe moduły maszyny, a mianowicie:

- jednostka centralna /centralny procesor/
- moduł wejścia,
- moduł wyjścia,
- pamięć masowa /pomocnicza/.

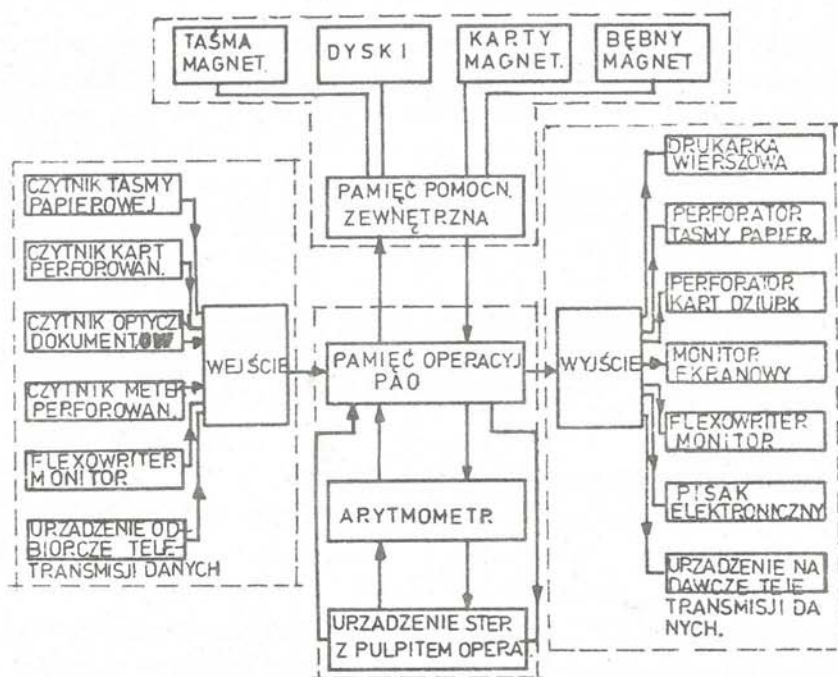
Należy zaznaczyć, że przedstawione urządzenia zewnętrzne, do których zaliczyć można urządzenia wejścia i wyjścia, oraz pamięć pomocniczą, mogą występować w różnych kombinacjach, tzn., że niektórych urządzeń może nie być wcale lub też mogą występować po kilka lub kilkanaście naraz tego samego rodzaju.

Również omawiając działalność urządzeń zewnętrznych, wspomnieć należy o występującym często podwójnym reżimie pracy tych urządzeń, a mianowicie pracy on line i off line.

Do określenia wspomnianych reżimów pracy brak narazie nazw polskich, dlatego też jesteśmy zmuszeni z konieczności stosować nazwy angielskie.

Praca on line oznacza działanie urządzenia z bezpośrednim połączeniem z jednostką centralną EMC, przy czym w takim przypadku urządzenie zazwyczaj jest sterowane przez EMC.

Schemat funkcjonalny EMC do przetw danych



RYS. 3-1

Praca o f f l i n e oznacza możliwość działania urządzenia bez połączenia z elektroniczną maszyną cyfrową.

Należy zaznaczyć, że szereg urządzeń takich jak np. drukarka wierszowa, przewijacz taśm magnetycznych, czytniki specjalnego pisma itp., mogą pracować w obydwu reżimach.

3.3. M o d u ł y k o m p u t e r a

3.3.1. Jednostka centralna /centralny procesor/

1/ Pamięć operacyjna /PAO/

Jest to urządzenie pozwalające na zapamiętywanie programów i danych służących do obliczeń. Większość EMC do przetwarzania danych posiada tzw. pamięć operacyjną ferrytową, t.zn. zbudowaną z małych pierścieni ferrytowych / o średnicy zewnętrznej 0,8-3 mm/, przez które przechodzą przewody elektryczne. Pojemność pamięci operacyjnej mierzy się w słowach maszynowych /w maszynie znakowej w znakach lub bajtach/ lub inaczej w komórkach. Pamięć operacyjna EMC do przetwarzania danych posiada przeważnie 4096 lub 8192 lub 16384 lub 32768 i więcej komórek.

Podając charakterystykę EMC określa się pojemność jej pamięci operacyjnej w tysiącach komórek /a właściwie jako wielokrotność 1024 komórek/ oznaczając tysiąc komórek literą K od kilo-słów lub kilo bajtów. Odpowiednio milion słów lub bajtów będzie oznaczony literą M.

Np. 4096 komórek oznacza się przez 4K, 16384 przez 16 K itd. Wszystkie komórki w PAO są ponumerowane liczbami kolejnymi rozpoczynając od zera. Np. pamięć posiadająca 4096 komórek ma numery komórek od 0 do 4095. W ten sposób oznaczony numer komórki nazywa się **a d r e s e m k o m ó r k i**. Często pamięć operacyjna składa się z oddzielnie skonstruowanych bloków. W takim przypadku bloki są ponumerowane od zera kolejno wwyż, natomiast w blokach komórki mają adresy wg wyżej podanych zasad.

Im bardziej pojemna jest PAO, tym lepsza jest maszyna cyfrowa, gdyż można wówczas działać jednocześnie na większym zbiorze danych, używając bardziej rozbudowanego programu. Należy pamiętać, że zawsze dane znajdujące się w pamięci pomocniczej muszą być przed dokonaniem na nich obliczeń wczytane do pamięci operacyjnej.

Zapisywanie danych do komórki w pamięci operacyjnej zawsze automatycznie wymazuje poprzednią zawartość komórki, natomiast przesyłanie zawartości komórki do innej komórki pamięci lub do innych urządzeń EMC nie powoduje wymazania pierwotnej zawartości komórki przesyłającej.

W odróżnieniu od innych urządzeń pamięci EMC, o których będzie mowa, pamięć operacyjna charakteryzuje się bardzo dużą szybkością dostępu /szybkość przesyłania do pamięci i pobierania z pamięci/, przy czym szybkość ta nie jest uzależniona od adresu komórki, lecz jest dla wszystkich komórek równa.

2/ Arytmometr

Arytmometr jest to urządzenie elektroniczne, w którym wykonywane są działania arytmetyczne i logiczne na danych. W zależności od rodzaju EMC znajduje się w nim jeden lub kilka tzw. akumulatorów względnie sumatorów oraz tzw. rejestry pomocnicze.

Dane, na których mają być przeprowadzone operacje arytmetyczne lub logiczne, są najpierw pobierane z pamięci operacyjnej i przesyłane do arytmmometru, a następnie po wykonaniu operacji wyniki są przesyłane do pamięci operacyjnej.

3/ Urządzenie sterujące

Urządzenie to służy do sterowania działaniem EMC, sterowanie może być automatyczne za pomocą programu oraz ręczne za pomocą naciskania odpowiednich przycisków na pulpicie operatora wchodzącym w skład urządzenia sterującego.

Sterowanie za pomocą programu odbywa się w ten sposób, że kolejna instrukcja programu pobierana jest do tzw. deszyfratora rozkazów w urządzeniu sterującym, w którym wytwarzane są impulsy sterujące pracą EMC.

Sterowanie ręczne należy ograniczyć tylko do minimum niezbędnych czynności takich jak wprowadzenie programu, start programu itp., natomiast wszystkie pozostałe czynności powinny odbywać się automatycznie.

Obecnie najnowsze komputery nie posiadają tak rozbudowanych pulpitu sterowniczych jak maszyny cyfrowe starszych typów, a sterowanie EMC przez operatora odbywa się za pomocą elektrycznej maszyny do pisania /flexowritera/ przy użyciu specjalnego programu.

3.3.2. Urządzenie wejścia

1/ Czytnik taśmy papierowej

Jest to urządzenie służące do wczytywania do pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej danych wyperforowanych na taśmie papierowej w postaci kombinacji dziurek. Każdy znak /cyfra lub litera względnie inny znak pisarski/ może być przedstawiony na taśmie w postaci jednego poprzecznego rządka dziurek wyperforowanego według specjalnego kodu. Szybkość czytania czytnika taśmy mierzy się w ilości wczytanych znaków /rzadków dziurek/ na sekundę. Ilość ta jest zależna od rodzaju czytnika i może wynosić od kilkuset do dwóch tysięcy znaków na sekundę.

Czytnik działa na zasadzie fotokomórek, chociaż istnieją też bardzo szybkie czytniki fotodiodowe. Praca czytnika jest automatyczna i sterowana jest programem, w związku z czym czytnik jest uruchamiany i zatrzymywany na podstawie impulsów otrzymywanych z urządzenia sterującego EMC.

2/ Czytnik kart perforowanych

Jest to urządzenie, które służy do wczytywania danych z kart perforowanych. Szybkość czytania wynosi od 100 do 2000 kart na minutę, w zależności od rodzaju czytnika. Na ogół czytniki czytają jeden rodzaj kart, np. karty 80-cio kolumnowe, chociaż istnieją też takie, które mogą czytać różne rodzaje kart, np. karty 80-cio kolumnowe i karty 90-cio kolumnowe. Odczyt dziurek znajdujących się na kartach odbywa się na zasadzie fotokomórki. Praca czytnika jest automatyczna wg instrukcji programu.

3/ Czytnik optyczny dokumentów

Za pomocą tego urządzenia istnieje możliwość wprowadzenia do maszyny cyfrowej danych bezpośrednio z dokumentów źródłowych, unikając w ten sposób konieczności wykonywania

bardzo pracochłonnych czynności związanych z przygotowywaniem maszynowych nośników informacji /dziurkowaniem i sprawdzaniem kart lub taśmy/. Szybkość czytania wynosi od kilkuset do dwóch tysięcy dokumentów na sekundę.

Czytniki te można podzielić na cztery grupy.

Do pierwszej grupy należą czytniki dokumentów wypełnionych za pomocą kresek pisanych zwykłym ołówkiem lub długopisem w odpowiednich rubrykach specjalnie rozplanowanych formularzy. Kreski te po wczytaniu przez czytnik są interpretowane jako liczby. Do tego rodzaju czytników należą np. czytniki LEO i IBM 1231.

Do drugiej grupy należą czytniki specjalnie drukowanego pisma, co jednak wymaga zastosowania specjalnych drukarek posługujących się czcionkami specjalnego kształtu. Do tego rodzaju czytników można zaliczyć np. czytnik radziecki czytający cyfry wydrukowane wg C.M.C.7.

Do trzeciej grupy należą czytniki taśmy papierowej używanej w sumatorach i kasach rejestracyjnych. Taśma jest zapisana cyframi przy użyciu odpowiednich czcionek /nie jest to taśma perforowana/. Takim czytnikiem jest np. IBM 1235, którego szybkość czytania wynosi 2190 wierszy 10-cio znakowych na minutę.

Do czwartej grupy należą czytniki dokumentów zapisanych znakami magnetycznymi. Czytniki te stosuje się głównie w bankowości do bezpośredniego wczytywania do pamięci operacyjnej transakcji bankowych zapisanych pismem magnetycznym. W skład tej grupy wchodzi np. czytnik IBM 1412.

4/ Czytnik metek perforowanych

Urządzenie to pozwala na wczytywanie do maszyny cyfrowej danych znajdujących się na t.zw. perfometkach. Szybkość wczytywania wynosi kilkaset metek na minutę.

5/ Maszyna do pisania -monitor

Jest to urządzenie posiadające klawiaturę maszyny do pisanania, z którego można wprowadzać do EMC dowolne informacje zarówno liczbowe jak i alfabetyczne. Wprowadzenie informacji następuje za pomocą naciskania odpowiednich klawiszy, przy czym znaki te są równocześnie pisane na tabulogramie.

Z uwagi na to, że jest to bardzo wolny sposób wprowadzania danych do maszyny, stosuje się go w ograniczonym rozmiarze wówczas, gdy istnieje konieczność wczytywania do EMC pojedynczych informacji, np. danych sterujących programem itp.

6/ Urządzenie odbiorcze teletransmisji danych

Służy ono do odbioru danych przesyłanych na odległość do EMC i wczytywania ich do pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej. Za pomocą teletransmisji istnieje możliwość przekazywania danych połączeniami dalekopisowymi lub telefonicznymi. Szybkość przesyłania wynosi do kilkuset znaków na sekundę.

3.3.3. Urządzenie wyjścia

1/ Szybka drukarka wierszowa

Jest to podstawowe urządzenie do wyprowadzania wyników z EMC do przetwarzania danych. Pozwala ono na emisję wyników zarówno liczbowych jak i tekstowych w postaci t.zw. tabulogramów w kilku egzemplarzach /oryginał + kopie/. Format tabulogramu może być z dużą swobodą zaprogramowany. Drukarki w zależności od typu dysponują większą lub mniejszą różnorodnością czcionek drukarskich. Jako minimum drukarki mogą drukować wszystkie cyfry, wszystkie litery /jeden rodzaj, na ogół tylko duże/, oraz podstawowe znaki pisarskie takie jak: kropki, przecinki, znaki zapytania itp.

Wydruk odbywa się w ten sposób, że najpierw wszystkie znaki, które mają się znaleźć w danym wierszu są przesyłane z pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej do t.zw. buforu drukarki, a następnie odbywa się wydruk zawartości buforu rów-

-nocześnie dla całego wiersza.

Szybkość drukowania wynosi od 200 do 1800 wierszy na minutę. W jednym wierszu może zmieścić się w zależności od rodzaju drukarki od 80 do 180 znaków.

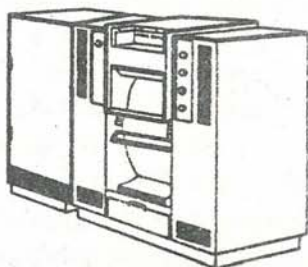
W przypadku wypełnienia na drukarce ujednoczonych formularzy np. polis ubezpieczeniowych, istnieje możliwość wydrukowania w drukarni blankietów formularzy na papierze drukarkowym, a następnie wypełniania na drukarce tylko danych zmiennych w odpowiednich rubrykach formularzy.

Z uwagi na to, że drukarki wierszowe stanowią podstawowe urządzenie do wyprowadzania informacji z EMC, stale trwają intensywne prace nad coraz to większym ich udoskonaleniem.

Obecnie istnieją już drukarki pracujące na zasadzie kserograficznej osiągające znacznie większe szybkości od podanych wyżej.

W Polsce rozpoczęto produkcję drukarek wierszowych typ DW2 przeznaczonych przede wszystkim do współpracy z maszynami cyfrowymi ZAM 41 oraz Odra 1304. Szybkość drukowania tej drukarki wynosi 600 lub 1300 wierszy na minutę. Szerokość wiersza maksymalnie 120 znaków. Producentem tych drukarek jest Zakład Doświadczalny Instytutu Maszyn Matematycznych w WARSZAWIE, przy czym producentem mechanizmu obrabiającego są Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne „Dłonie” w BŁONIU k Warszawy.

Rys. 3.2. przedstawia drukarkę wierszową polskiej produkcji typ DW-2.



Rys. 3.2

2/ Perforator taśmy papierowej

Urządzenie to służy do wyprowadzania wyników z EMC w postaci dziurek na taśmie papierowej. Taśma taka może być następnie wprowadzona do dalekopisu, flexowritera lub do niektórych rodzajów drukarek wierszowych celem wydrukowania na tabulogramie pismem maszynowym zawartych w niej informacji.

Również informacje wyprowadzane w ten sposób z EMC mogą być tą taśmą wczytywane do EMC przy użyciu czytnika taśmy papierowej. Szybkość perforowania taśmy wynosi od 20 do 150 znaków /znaków poprzecznych na taśmie/ na sekundę.

3/ Perforator kart dziurkowanych

Za pomocą tego urządzenia można wyprowadzać informacje z EMC przez dziurkowanie ich na kartach perforowanych. Istnieje możliwość dziurkowania liczb jak i liter oraz niektórych znaków pisarskich w specjalnym kodzie. Szybkość dziurkowania wynosi od 60 do 300 kart na minutę. Urządzenia tego używa się przeważnie do emitowania t.zw. kart dualnych. Z uwagi na stosunkowo niską szybkość wyprowadzania danych z EMC dziurkarki tego rodzaju są na ogół mało wykorzystywane.

4/ Monitor ekranowy

Urządzenie to posiada klawiaturę i ekran kineskopowy i służy do przedstawiania na ekranie wyników obliczeń lub wartości określonych komórek pamięci, - w formie tekstowej lub graficznej, n.p. w postaci wykresów funkcji. Używany jest do bezpośredniej komunikacji człowieka z maszyną, wówczas, kiedy otrzymanie informacji niezbędnej do podjęcia decyzji musi być natychmiastowe i nie musi być później przechowywane w postaci tabulogramu.



Rys. 3.3 Monitor ekranowy

5/ Maszyna do pisania - monitor

Jest to na ogół ta sama jednostka, która została omówiona przy urządzeniach wejścia. Służy do wyprowadzania z EMC krótkich informacji. Przeważnie wyprowadza informacje o przebiegu realizacji programu itp. Szybkość drukowania od 7 do 20 znaków na sekundę.

6/ Pisak elektroniczny /Plotter/

Jest to urządzenie służące do wyprowadzania wyników z komputera w postaci wykresów lub schematów. Składa się z zespołu przesuującego papier oraz zespołu przesuującego przyrząd piszący /grafion/ sterowany za pomocą programu przez EMC. Z wyglądu pisak elektroniczny podobny jest do barografu.

7/ Urządzenie nadawcze teletransmisji danych

Służy do przesyłania wyników obliczeń otrzymywanych z EMC do odbiorcy znajdującego się poza ośrodkiem obliczeniowym. Jest to część systemu teletransmisji danych, który opisany jest w rozdziale 5.

3.3.4. Pamięć masowa /pomocnicza lub zewnętrzna/

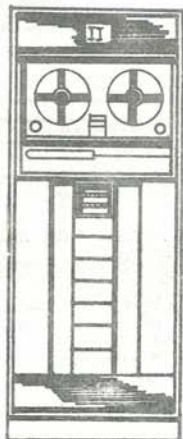
Pamięć masową można podzielić ze względu na dostęp do informacji w niej przechowywanych na dwa zasadnicze rodzaje:

- Pamięć o dostępie seryjnym do której zalicza się pamięć na taśmie magnetycznej. Dostęp do szukanej informacji następuje po wyczytaniu wszystkich informacji poprzedzającej ją na taśmie /czyli po wyczytaniu do pamięci operacyjnej całej nie przerwanej serii danych/. Podobnie przedstawia się sprawa przy zapisie informacji na taśmę, gdzie trzeba zapisać od razu serię danych wyprowadzonych z pamięci operacyjnej.
- Pamięć o dostępie bezpośrednim, do której zalicza się pamięć dyskową, bębnową i pamięć na kartach magnetycznych. W tym przypadku dostęp do szukanej informacji następuje bezpośrednio do adresu komórki /ścieżki, strefy lub bloku/, w której żądana informacja się znajduje.

1/ Pamięć na taśmach magnetycznych /pamięć na TM/

Informacje przechowywane są na taśmie plastikowej powlezionej tlenkiem żelaza. Szerokość taśmy wynosi 1/4, 1/2 lub 1 cal, grubość do 0,0001 cala, długość do 1000 m. Taśma nawinięta jest na rolkę, która w przypadku, jeśli taśma ma być odczytywana lub zapisywana zakłada się na przewijacz /hand-ler/ TM połączony z EMC.

Przewijacz TM pokazany jest na rys. 3.4.



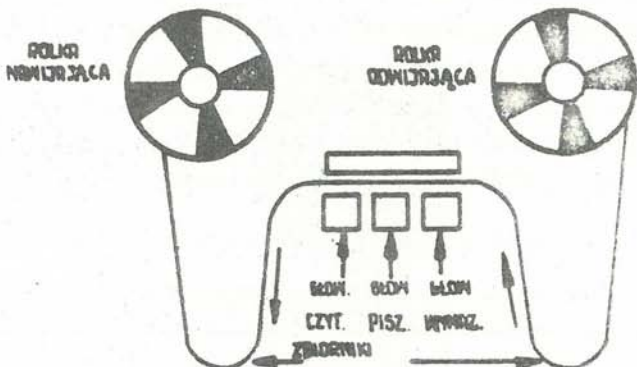
RYS. 3.4

EMC do przetwarzania danych wyposażona jest zawsze w większą ilość przewijaczy; t.zw. zestawy lub grupy przewijaczy TM, gdyż niektóre prace np. sortowanie lub łączenie zbiorów na TM wymagają równoczesnego dostępu do kilku taśm magnetycznych.

Przewijacz TM posiada następujące podstawowe urządzenia:

- 2 uchwyty szpul: uchwyt nawijający i uchwyt odwijający taśmę,
- mechanizm poruszający taśmę: dla przesuwania taśmy,
- urządzenie pisząco-odcytujące: dla zapisywania i odczytywania taśmy,
- zbiornik na taśmę: dla zabezpieczenia równomiernego przesuwania się taśmy i ochrony jej przed zerwaniem.

Występują trzy warianty rozmieszczenia głowic czytających, zapisujących i wymazujących, co przedstawione zostało na rys. 3.5.



Rys. 3.5

Zapisywanie taśmy odbywa się za pomocą głowicy wymazującej i zapisującej, natomiast odczytywanie dokonywane jest przez głowicę odczytującą.

Informacje zapisane są na taśmie w postaci impulsów elektromagnetycznych. Szybkość przesyłania informacji z TM do PAO i odwrotnie wynosi od kilku tysięcy do ponad stu tysięcy znaków na sekundę. Poszczególne komórki na TM nie mają swoich adresów, w związku z czym w zasadzie, ażeby odczytać szukaną informację z TM należy odczytywać po kolei wszystkie dane zapisane na taśmie, dopóki nie natrafi się na żadaną informację. Początek i koniec taśmy oznaczone są dziurkami lub lusterkami z folii, są to t.zw. markery początku i końca taśmy. Oprócz tego może występować marker sygnalizujący zbliżający się koniec taśmy. Taśma jest zapisywana i odczytywana blokami informacji. Pomiedzy blokami występują odstępy międzyblokowe, które są nie zapisane i służą do hamowania i rozpędzania się taśmy. Pojemność taśmy zależna jest od jej długości oraz od długości bloków, w których taśma jest zapisana. Im dłuższe bloki, tym mniej jest przerw międzyblokowych i tym lepsze jest wykorzystanie taśmy. Maksymalnie na taśmie można zapisać kilka milionów znaków 6-cio bitowych. Rolki taśmy z danymi, które aktualnie nie są potrzebne do obliczeń, mogą być wyjęte z przewijaczy i przechowywane oddzielnie w tzw. bibliotece taśm magnetycznych.

Przewijacze taśmy połączone są z centralnym procesorem za pomocą t.zw. jednostek sterujących pamięcią na taśmach magnetycznych. Np. do jednostki sterującej EC-5514 /IS RIAD/ można dołączyć równocześnie 8 przewijaczy TM.

2/ Pamięć dyskowa /pamięć na dyskach magnetycznych/

Nośnikiem informacji są tutaj dyski magnetyczne podobne do płyt gramofonowych, które umieszczane są w specjalnych urządzeniach t.zw. jednostkach dysków magnetycznych połączonych z EMC. Dyski są wymienne t.zn., że zakłada się do jednostek tylko te dyski, które są aktualnie potrzebne do obliczeń. Dane zapisywane są po obydwu stronach dysku.

Pamięć dyskowa w odróżnieniu od pamięci na TM jest jak

już wspomniano t.zw. pamięcią o dostępie bezpośrednim t.zn., że ażeby dojść do określonej informacji, nie musi się odczytywać wszystkich danych kolejno poczynając od pierwszej komórki, lecz pobiera się żadaną informację bezpośrednio z miejsca, w którym się ona na dysku znajduje. W takim przypadku konieczna jest znajomość adresu komórki, w której mieści się szukana informacja.

Pamięć dyskowa jest lepszym i szybszym urządzeniem pamięci pomocniczej niż taśma magnetyczna, jest jednak od taśmy magnetycznej droższa.



Rys. 3.6

Na rys. 3.6. przedstawiona jest jednostka dysków magnetycznych.

Występują dwa podstawowe rodzaje pamięci dyskowej, a mianowicie pamięć dyskowa stała i wymienna.

Pamięć dyskowa stała posiada nośnik informacji /dysk magnetyczny/ na stałe przyłączony do urządzenia wchodzącego w skład systemu komputerowego. Jest to pamięć bardzo pojemna lecz dość droga i stosunkowo mało rozpowszechniona, a w Polsce dotychczas nie używana. Z tego względu zostanie podana jedynie krótka charakterystyka niektórych typów pamięci dyskowej stałej produkowanej przez firmę ICL co pozwoli na ogólne zorientowanie się w tym problemie.

Typ 2306/2 - pojemność jednostki pamięci dyskowej

218.103.308 znaków

Typ 2806/3 - pojemność jednostki pamięci dyskowej
421.527.552 znaki

Typ 2806/4 - pojemność jednostki pamięci dyskowej
741.343.232 znaki

Do jednego centralnego procesora można dołączyć maksymalnie 8 jednostek pamięci dyskowej.

Pamięć dyskowa wymienna posiada nośnik informacji /dysk magnetyczny/ umożliwiający odłączenia go od urządzenia połączonego z komputerem i przechowywanie w t.zw. bibliotekach pamięci dyskowej /podobnie jak taśmy magnetyczne/.

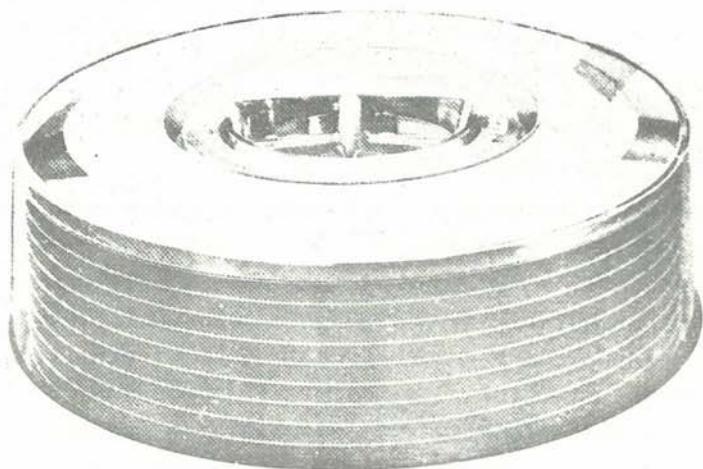
Pamięć ta ma kształt okrągłych płaskich płyt /podobnych do płyt gramofonowych/. Każda płyta posiada dwie powierzchnie powleczone substancją zdolną do przechowywania impulsów elektromagnetycznych /oprócz powierzchni zewnętrznych, o których będzie mowa. Do zapisywania informacji wykorzystuje się obydwie płaszczyzny płyt /oprócz płaszczyzn zewnętrznych/. Dyski wymienne występują w pakietach /ang. cartridges/ w ten sposób, że na wspólnym rdzeniu umieszczonych jest kilka płyt /np. 6 płyt/. Pakiet ten stanowi wymienny element pamięci dyskowej, który w miarę potrzeby zakładany jest do urządzenia pamięci dyskowej czyli t.zw. jednostki dyskowej względnie przechowywany w bibliotece. Rys. 3.7. przedstawia wymienny pakiet dyskowy.

Zewnętrzne płaszczyzny pakietu dysków /jak wspomniano powyżej/ które mogą być bardziej narażone na kontakt z otoczeniem i przez to na uszkodzenie zapisu, nie są wykorzystywane do przechowywania informacji. Dlatego też pakiet dysków zawierający np. 6 płyt posiada 10 /12-2/ powierzchni użytkowych.

Każda płaszczyzna posiada pewną ilość kolistych ścieżek umieszczonych dookoła wspólnego środka.

Na ścieżkach tych zapisywane są dane.

Z kolei ścieżki podzielone są na określoną ilość odcinków o stałej pojemności informacyjnej zwanych b l o k a m i.



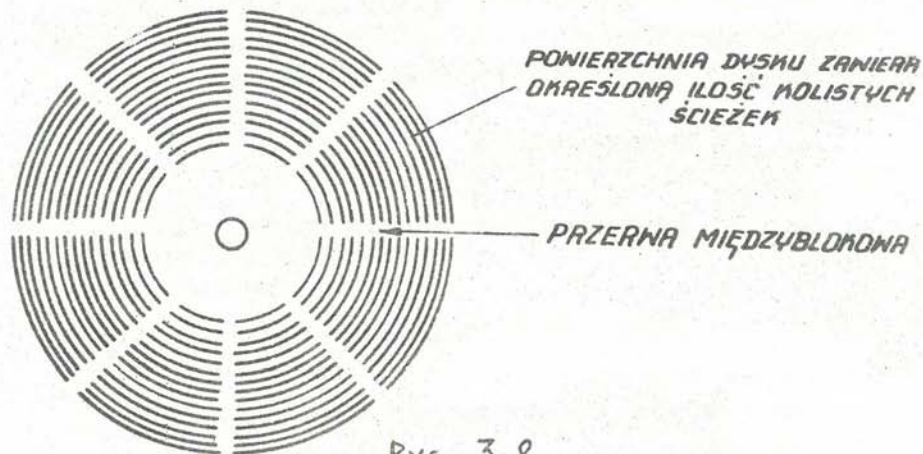
Rys. 3.7

B l o k stanowi ciąg danych, który może być zapisany lub odczytany za pomocą jednej instrukcji programu. Należy zwrócić uwagę, że długość bloku /w sensie pojemności informacyjnej/ w pamięci dyskowej jest zawsze stała i jest określona przez warunki techniczne, w odróżnieniu od pamięci na taśmach magnetycznych, gdzie długość bloku w głównej mierze zależy od standardowego software oraz uznania programisty.

Bloki oddzielone są od siebie odstępami międzyblokowymi. Pojemność ścieżek oraz bloków w słowach lub znakach zależy od typu urządzenia pamięci dyskowej.

Ścieżki i bloki na powierzchni dysku w miarę zbliżania się do osi dysku ulegają skróceniu, tj. zewnętrznie zbliżono do obwodu dysku są dłuższe niż wewnętrzne bliższe osi dysku. Pomi-

-mo tego jak wspomniano powyżej pojemność informacyjna ich jest równa, gdyż bliżej dysku zapis jest bardziej gęsty. Na rys. 3.8. przedstawiona jest powierzchnia dysku z podziałem na ścieżki i bloki.



Rys. 3.8

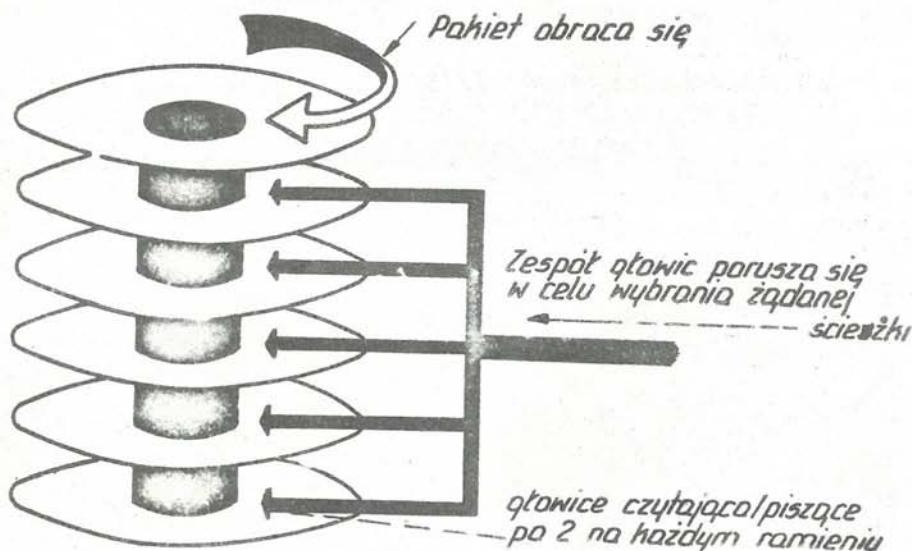
Zapisywanie/odczytywanie danych odbywa się za pomocą głowic zapisująco/czytających. Głowice te umieszczone są na wspólnym ramieniu, przy czym poruszają się w obrębie pakietu nad/pod ścieżką o tym samym numerze we wszystkich płaszczyznach w pakiecie.

Na rys. 3.9. przedstawiono głowice zapisująco/czytające w obrębie pakietu dysków.

Głowice pracują równolegle w czasie, tylko jedna z nich w danej chwili może dokonać czytania lub zapisu.

Ilość urządzeń pamięci dyskowych możliwych do podłączenia do komputera zależna jest od potrzeb i możliwości finansowych użytkownika.

Pojemność informacyjna pakietu dysków jest różna w zależności od typu. Istnieją już pakiety wymiennej pamięci dyskowej, których pojemność wynosi 30, 60, a nawet 100 milionów



Rys. 3.9

znaków sześciobitowych.

Charakteryzując wymienną pamięć dyskową należy pamiętać o tym, że:

- centralny procesor komputera może posiadać pewną ilość jednostek sterujących pamięcią dyskową /control unit/
- jednostka sterująca pamięcią dyskową może sterować określoną ilością jednostek dyskowych /transport unit/
- do jednostki dyskowej zakładany jest pakiet dysków wymiennych
- pakiet dysków składa się z pewnej ilości płyt stale ze sobą połączonych
- każda płyta ma jedną lub dwie płaszczyzny służące do zapisywania danych
- każda płaszczyzna służąca do zapisywania danych posiada pewną ilość koncentrycznych ścieżek

- każda ścieżka podzielona jest na określoną ilość bloków
- przy czym blok jest najmniejszą jednostką, która może być adresowana /z punktu widzenia hardware/^{1/}
- każdy blok podzielony jest na słowa maszynowe lub znaki, które z kolei składają się z bitów.

Dla opisanego określonego typu pamięci dyskowej powinno się uwzględnić wszystkie wyżej wymienione warunki.

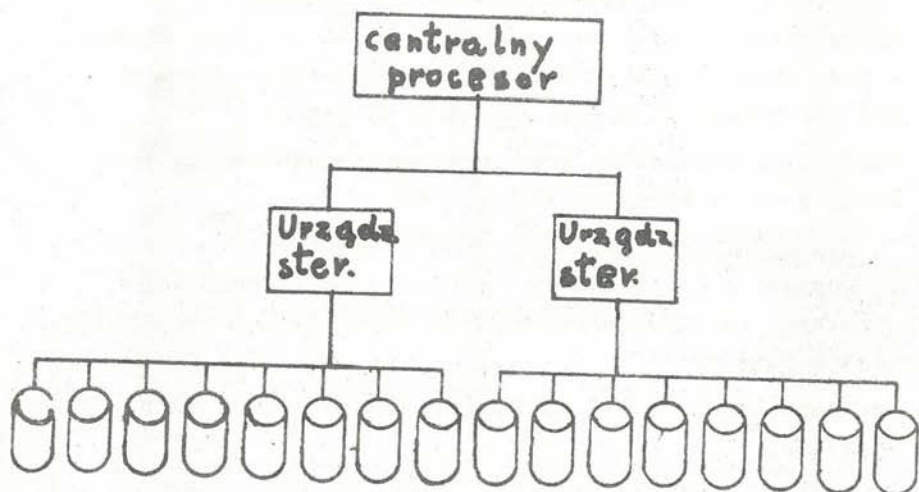
Na przykład pamięć dyskowa ICL typ 2802 posiada następującą charakterystykę:

- do komputera mogą być podłączone najwyżej dwie jednostki sterujące
- do każdej jednostki sterującej może być dołączonych 8 jednostek dyskowych
- w każdej jednostce dyskowej można umieścić jeden pakiet dysków
- pakiet dysków składa się z 6-ciu płyt i 10-ciu płaszczyzn do zapisywania danych
- każda płaszczyzna do zapisywania danych posiada 203 ścieżki / w tym 3 ścieżki specjalnego przeznaczenia/
- każda ścieżka zawiera 8 bloków
- pojemność bloku wynosi 512 znaków /128 słów/ sześciobitowych
- pojemność pakietu wynosi 8192000 znaków
- maksymalna pojemność pełnej konfiguracji pamięci dyskowej 2802 wynosi 131.072.000 znaków.

Na rysunku 3.10. przedstawiono pełną konfigurację dysków wymiennych komputera ODRA 1305.

Czas przesyłania danych z pamięci operacyjnej na dysk i odwrotnie wynosi 208000 znaków na sekundę.

^{1/} Ta właściwość odnosi się do komputerów ODRA 1304/1305.



Rys. 3.10

3/ Pamięć na kartach magnetycznych

Podstawowym elementem tej pamięci jest elastyczna karta magnetyczna posiadająca powierzchnię zdolną do namagnesowywania się, o długości 16 cali i szerokości 4 1/2 cala.²

Dane są zapisywane wzdłuż po jednej stronie karty. Karty znajdują się w t.zw. pojemniku, przy czym określona ilość pojemników mieści się w t.zw. jednostce kart magnetycznych. Pojemniki są wymienne. Pamięć na kartach magnetycznych jest również urządzeniem pamięci pomocniczej o bezpośrednim dostępie.

Należy zaznaczyć również, że jest to pamięć bardzo pojemna pozwalająca na równoczesne dołączenie do EMC kilku miliardów znaków informacji.

2/ Wymiary te dotyczą pamięci na kartach magnetycznych produkcji firmy ICL.

N jednostka pamięć na kartach magnetycznych firmy ICL typ 1958 pozwala na równoczesne dołączenie do centralnego procesora 2717908992 znaków sześciobitowych.

4/ Pamięć na bębnie magnetycznym

Zbudowana jest w kształcie cylindra z materiału nie podlegającego namagnesowywaniu, np. z aluminium, pokrytego substancją zdolną do przechowywania impulsów elektromagnetycznych. Na tej powierzchni dane są zapisywane lub odczytywane za pomocą głowic zapisująco-odczytujących podczas rotacji bębna z szybkością kilku tysięcy obrotów na minutę. Pojemność informacyjna jednego bębna zależna jest od jego powierzchni i gęstość zapisu dochodzić może do kilkuset tysięcy słów 24-ro bitowych.

W komputerach starszych typów pamięć bębnowa niejednokrotnie występowała jako pamięć operacyjna, np. w EMC ODRA 1003. Obecnie pamięć bębnowa w najnowszych typach EMC jest rzadko stosowana ze względu na stosunkowo długi czas dostępu, znaczne rozmiary i brak możliwości stworzenia bębnowych wymiennych.

3.4. K o m p u t e r O D R A 1 3 0 4 / 1 3 0 5

3.4.1. Komputer ODRA 1304

Ogólna charakterystyka maszyny

Elektroniczna maszyna cyfrowa Odra 1304 jest maszyną średnich rozmiarów II-giej generacji przeznaczoną do przetwarzania danych oraz do obliczeń numerycznych. Producentem tej maszyny są Zakłady ELWRO we Wrocławiu. Od 1974r komputery te nie są już produkowane.

Konfiguracja maszyny

Maszyna ta posiada wewnętrzny układ logiczny wzorowany na maszynach angielskich ICT seria 1900, w związku z czym akceptuje

również większość urządzeń zewnętrznych przeznaczonych do współpracy z komputerami serii 1900. Jednakże w opisie niniejszym zostanie podana typowa konfiguracja tej maszyny, w której była ona rozpowszechniana w Polsce.

Pamięć operacyjna 32 K

W e j ś c i e

1 czytnik kart perforowanych 80/90 kolumnowych. Szybkość 400 lub 600 kart /min.

1 czytnik taśmy papierowej - szybkość 1000 znaków/sek.

1 flexowriter - monitor.

W y j ś c i e

1 drukarka wierszowa - 600 lub 1350 wierszy/min.

1 perforator taśmy papierowej - 100 znaków/sek.

1 flexowriter - monitor - ten sam, który jest na wejściu.

Szybkość 10 znaków/sek.

Pamięć pomocnicza

4 lub więcej przewijaczy taśmy magnetycznej - szybkość przesyłania 21 tys. znaków/sek. - taśmy standardowe.

Pamięć bębnowa - szybkość przesyłania 12,8 tys. znaków/sek. lub 68 tys. znaków/sek.

Ponadto mogą być podłączone do maszyny następujące urządzenia zewnętrzne produkowane przez firmę ICL - Anglia:

- perforator kart - szybkość 350 kart/min.,
- 2,4 lub 6 przewijaczy taśmy magnetycznej o szybkości przesyłania 41,7 tys. znaków/sek.,
- pamięć dyskowa, wymienna o pojemności 8,192 milionów znaków w jednostce,
- pamięć na kartach magnetycznych o pojemności 340 lub 680 milionów znaków w jednostce,
- monitor ekranowy,
- czytnik dokumentów,
- pisak elektroniczny.

Dane podstawowe

- Długość słowa maszynowego: 24 bity łącznie z bitem znaku /mogą występować słowa podwójnej długości/.
- Zmienny przecinek programowany, t.zn., że maszyna nie posiada automatycznego urządzenia zmiennego przecinka.
- Przedział liczb całkowitych w słowie pojedynczej długości od -2^{23} do $+2^{23} - 1$.

Ponadto występują liczby zmienna-przecinkowe zapisywane w słowach podwójnej długości oraz liczby mieszane zapisywane w słowach podwójnej długości, gdzie pierwsze słowo jest liczbą całkowitą, a drugie słowo ułamkiem./ 3

- Budowa rozkazu: jednoadresowa
- System zapisywania liczb: dwójkowy
- System zapisywania znaków: jeden znak na 6-ciu bitach
- Postać wprowadzania i wyprowadzania informacji: dziesiętna, ósemkowa i alfanumeryczna
- Taśma perforowana: 5-cia kanałowa w międzynarodowym kodzie dalekopisowym lub 8-mio kanałowa w kodzie ISO
- Szybkość wykonywania operacji:
 - podstawowy czas cyklu pamięci 6 μ sek
 - operacja na liczbach w stałym przecinku:
 - dodawanie 26 μ sek
 - mnożenie 96 μ sek
 - dzielenie 200 μ sek
 - przesyłanie 9 μ sek
 - operacje na liczbach w zmiennym przecinku:
 - dodawanie 160 μ sek
 - mnożenie 450 μ sek
- Wieloprogramowość: maszyna jest cztero-programowa, t.zn., że może jednocześnie wykonywać cztery programy.

3/ Można również używać liczb całkowitych podwójnej długości.

3.4.2. Komputer ODRA 1305

Ogólna charakterystyka maszyny

Elektroniczna maszyna cyfrowa ODRA 1305 jest maszyną średnich rozmiarów III-ciej generacji przeznaczoną do przetwarzania danych oraz do obliczeń numerycznych. Producentem tej maszyny są Zakłady ELWRO we Wrocławiu. Produkcję ich rozpoczęto w 1973 roku i przewiduje się, że będą one wytwarzane przez okres ok. 5-ciu lat.

Konfiguracja maszyny

Maszyna może współpracować z większością urządzeń, które mogą być przyłączone do komputerów ICL serii 1900.

W związku z tym może występować w różnych konfiguracjach i z pamięcią operacyjną o różnej pojemności. Poniżej podane są najważniejsze dane dotyczące konfiguracji tego komputera:

- Pamięć operacyjna: 32K, 64K, 96K, 128K lub 256K przy pojemności bloku 32K lub 64K.

W e j ś c i e:

- czytnik kart perforowanych 1000 kart/min.
- czytnik taśmy perforowanej 1000 zn./sek.
- flexowriter - monitor.

W y j ś c i e:

- drukarka wierszowa /120 znaków w wierszu/ 1350 wierszy na minutę
- dziurkarka taśmy papierowej 100 zn./sek.
- flexowriter - monitor /ten sam, który jest na wejściu/.

P a m i ę ć p o m o c n i c z a:

6 lub więcej przewijaczy taśmy magnetycznej. Szybkość przesyłania 43 lub 128 K znaków/sek.

4 lub 6 jednostek pamięci bębnowej o pojemności 1 lub 2,6 milionów znaków. Szybkość przesyłania 130 K znaków/sek.

do 8 jednostek pamięci dyskowej,

Szybkość przesyłania 208 K znaków/sek.

Inne urządzenia

Monitor ekranowy t.j. jednostka sterująca oraz 1 do 8 monitorów.

Dane podstawowe

Czasy wykonywania podstawowych operacji w mikrosekundach

- pobranie liczby	1,2
- dodawanie stało-przecinkowe	1,6
- mnożenie stało-przecinkowe	9
- dzielenie stało-przecinkowe	14
- dodawanie zmienno-przecinkowe	10
- mnożenie zmienno-przecinkowe	22
- operacja skoku	1
- średnia szybkość ok. 300000 operacji/sek.	

Maszyna może wykonywać jednocześnie do 16-tu programów. Pozostałe dane podstawowe takie jak długość słowa, budowa rozkazów itp. są takie same jak w komputerze ODRA 1304 /patrz str. 101/.

3.5. Komputery Jednolitego Systemu RIAD

Jednolity System RIAD stanowi rodzinę komputerów trzeciej generacji przeznaczonych zarówno do przetwarzania danych jak również rozwiązywania problemów naukowych i technicznych. Komputery RIAD są produkowane wspólnie przez kraje demokracji ludowej.

Modularna struktura maszyn J.S. RIAD jak również opracowanie standardowego łącza systemowego umożliwiające łączenie urządzeń systemu w różne konfiguracje najbardziej odpowiadające różnego rodzaju potrzebom obliczeniowym.

Zastosowanie obwodów scalonych do budowy komputerów J.S. umożliwiło uzyskanie stosunkowo dużej niezawodności sprzętu i szybkości działania przy niewielkich rozmiarach urządzeń.

Rodzina J.S. Riad składa się z siedmiu modeli komputerów a mianowicie:

- JS - 1010
- JS - 1020
- JS - 1020A
- JS - 1030
- JS - 1040
- JS - 1050
- JS - 1060 /obecnie w fazie konstruowania/.

Każdy model komputerów JS RIAD może być rozszerzony przez:

- zwiększenie ilości i różnorodności urządzeń zewnętrznych
- zwiększenie pojemności pamięci operacyjnej
- utworzenie systemów wieloprocessorowych.

Komputery RIAD są kompatybilne t.zn. dla wszystkich modeli występują te same zasady programowania.

Podstawową jednostką informacji w maszynie jest bajt /ang. byte/ składający się z ośmiu bitów. Grupowanie danych dokonywane jest przez używanie wielokrotności tej jednostki. Informacja maszynowa może mieć długość półsłowa - 2 bajty, słowa - 4 bajty, podwójnego słowa - 8 bajtów. Pole zmiennej długości może mieć maksymalnie 256 bajtów. Najmniejszą adresowaną jednostką informacji w pamięci komputera jest jeden bajt.

Urządzenia zewnętrzne połączone są z centralnym procesorem za pomocą specjalnych kanałów.

Występują dwa typy kanałów - kanał selektorowy i kanał multipleksorowy.

Różnią się one pomiędzy sobą strukturą wewnętrzną, sposobem działania oraz przeznaczeniem.

Kanał selektorowy używany jest do połączenia z procesem szybkich urządzeń wejścia/wyjścia. Mogą to być takie urządzenia jak:

- pamięć bębnowa

- wymienna pamięć dyskowa
- stała pamięć dyskowa
- pamięć na taśmach magnetycznych
- monitory ekranowe /display'e/.

Można połączyć do procesora więcej niż jeden kanał selektorowy pracujący niezależnie. W małych modelach może być do dwóch takich kanałów natomiast w wielkich i szybkich modelach można dołączać do sześciu kanałów.

Kanał multipleksorowy służy do równoczesnego przesyłania danych pomiędzy procesorem a t.zw. wolnymi urządzeniami zewnętrznymi takimi jak np. drukarki, czytniki kart, taśmy itp. Pojedynczy kanał multipleksorowy może być połączony z maksymalnie ośmioma urządzeniami sterującymi do których można przyłączyć pewną ilość urządzeń zewnętrznych.

Urządzenia zewnętrzne JS RIAD

Różnorodne urządzenia zewnętrzne są produkowane przez wszystkie kraje socjalistyczne wytwarzające komputery Jednolitego Systemu /J.S./.

Przykładowo podaje się poniżej niektóre charakterystyki ważniejszych urządzeń zewnętrznych przy czym podkreśla się, że mogą one występować również w innych odmianach.

1. EC - 5017 pamięć na taśmie magnetycznej
 - szybkość przesyłania 64 kb/sek
 - 9 ścieżek
 - maksymalna długość 750 m
 - szerokość taśmy 12,7 mm
2. EC - 5033 pamięć bębnowa
 - pojemność 6 M bajtów
 - przeciętny czas dostępu 20 m/sek.
 - szybkość przesyłania 1,25 M bajtów/sek.
 - ilość obrotów 1500/min.
3. EC - 5051 stała pamięć dyskowa
 - pojemność 100 M bajtów

- przeciętny czas dostępu 250 m/sek.
 - szybkość przesyłania 83,25 K bajtów/sek.
 - ilość obrotów 900/min.
4. EC - 5050 wymienna pamięć dyskowa
 - pojemność 7,25 M bajtów
 - szybkość przesyłania 126 K bajtów/sek.
 5. EC - 6013 czytnik kart perforowanych
 - rodzaj kart 80 i 90 kolumn
 - szybkość czytania 1200 kart/min.
 6. EC - 6022 czytnik taśmy papierowej
 - rodzaj taśmy 5, 6, 7, 8 kanałów
 - szybkość czytania 1500 zn/sek.
 7. EC - 7012 perforator kart na wyjściu
 - rodzaj kart 80 kolumnowe
 - szybkość dziurkowania 250 kart/min.
 8. EC - 7022 perforator taśmy na wyjściu
 - rodzaj taśmy 5 i 8 kanałów
 - szybkość dziurkowania 150 zn/sek.
 9. EC - 7032 drukarka wierszowa
 - ilość znaków w wierszu 128
 - szybkość drukowania 900 wierszy na minutę
 10. EC - 7070 maszyna do pisania /monitor/
 - szybkość pisania 10 zn/sek.

Charakterystyka modeli komputerów Jednolitego Systemu

Poszczególne modele komputerów mogą występować jak to już wspomniano w różnych konfiguracjach. Poniżej podaje się krótkie opisy niektórych modeli w konfiguracjach minimalnych.

1. EC - 1020
 - pojemność pamięci operacyjnej 64 K bajtów
 - urządzenie wymiennej pamięci dyskowej 2 szt.
 - urządzenie pamięci na taśmach magnetycznych 4 szt.

- czytnik kart	1 szt.
- czytnik taśmy papierowej	1 szt.
- perforator kart na wyjściu	1 szt.
- perforator taśmy papierowej na wyjściu	1 szt.
- drukarka wierszowa	1 szt.
- maszyna do pisania / monitor /	1 szt.

Przeciętna szybkość wykonywania operacji 20000 na sekundę.

2. EC - 1030

- pojemność pamięci operacyjnej	256 K bajtów
- urządzenie wymiennej pamięci dyskowej	2 szt.
- urządzenie pamięci na taśmach magnetycznych	4 szt.
- czytnik kart	1 szt.
- czytnik taśmy papierowej	1 szt.
- perforator kart na wyjściu	1 szt.
- perforator taśmy papierowej na wyjściu	1 szt.
- drukarka wierszowa	1 szt.
- maszyna do pisania / monitor /	1 szt.

Przeciętna szybkość wykonywania operacji 100000 na sekundę.

3. EC - 1050

- pojemność pamięci operacyjnej	1028 K bajtów
- urządzenie wymiennej pamięci dyskowej	5 szt.
- urządzenie pamięci na taśmach magnetycznych	8 szt.
- czytnik kart	2 szt.
- czytnik taśmy papierowej	2 szt.
- perforator kart na wyjściu	2 szt.
- perforator taśmy papierowej na wyjściu	2 szt.
- drukarka wierszowa	2 szt.
- maszyna do pisania / monitor /	2 szt.

Przeciętna szybkość wykonywania operacji 500000 na sekundę.

4. MASZYNOWE NOSNIKI DANYCH

4.1. K l a s y f i k a c j a m a s z y n o w y c h n o ś - n i k ó w d a n y c h

Dane rejestrowane na dokumentach źródłowych w tradycyjnej metodzie przetwarzania są odczytywane w zasadzie przez wszystkich pracowników przedsiębiorstwa bez jakichkolwiek trudności. Są one jednak w zasadzie nieczytelne dla maszyn liczących. Dlatego też z chwilą przejścia na zmechanizowane /przy pomocy maszyn licząco-analitycznych/ lub zautomatyzowane /przy pomocy EMC/ przetwarzanie danych, dane zawarte w dokumentach muszą być podane tym urządzeniom w formie „zrozumiałej” dla nich.

Przekazywanie danych do maszyny w formie zrozumiałej dla niej może odbywać się za pomocą maszynowych nośników danych tj. przede wszystkim kart i taśm perforowanych.

Należy jednak wspomnieć, że czynione są obecnie próby odczytu bezpośrednio z dokumentu źródłowego „pisma ludzkiego”, jednak rozwiązanie to na większą /masową/ skalę nie znalazło jeszcze zastosowania i nie będzie omówione w niniejszym opracowaniu.

Przenoszenie danych na maszynowe nośniki nazywa się perforowaniem /lub inaczej dziurkowaniem/. Czynność ta może być wykonywana ręcznie bądź automatycznie. Jednak automatyczne perforowanie kart i taśm z danymi źródłowymi nie jest jeszcze w naszym kraju tak powszechne jak perforowanie ręczne. Stąd też przygotowanie maszynowych nośników danych, w praktyce krajowych ośrodków obliczeniowych, stanowi około 60-80% nakładów pracy zmechanizowanego lub zautomatyzowanego przetwarzania danych. W związku z tym oczywistym staje się, że przy wprowadzaniu komputerowego przetwarzania danych należy dążyć do jak największego automatyzowania etapu przygotowania maszynowych nośników danych. Osiągnąć to można między innymi

poprzez zastosowanie przystawek perforujących taśmę lub karty, wykorzystanie karty perforowanej jednocześnie jako dokumentu źródłowego i jako maszynowego nośnika danych itp. Karty perforowane pełniące powyższe funkcje, noszą nazwę „karto-dokumentów” lub „kart dualnych”.

Jak wspomniano wyżej, jedną z najbardziej pracochłonnych czynności w maszynowym przetwarzaniu danych jest przenoszenie danych z dokumentów źródłowych na maszynowe nośniki. Czynność ta pomimo niezmiernie szybkiego rozwoju konstrukcji maszyn licząco-analitycznych, a przede wszystkim komputerów, w dalszym ciągu w przeważającej większości wykonywana jest metodą tradycyjną i na tradycyjnych nośnikach. Należy zaznaczyć, że usprawnienie tych prac pozostaje daleko w tyle za rozwojem nowych środków liczących. Tym niemniej stosuje się różne rozwiązania wykorzystujące tradycyjne nośniki, jak również czyni się próby, a obecnie już praktyczne zastosowanie bezpośrednio przenoszenia danych źródłowych do komputera.

W świetle powyższego, pogrupowanie maszynowych nośników danych nie następuje takich trudności jak klasyfikowanie samych środków liczących.

Klasyfikację maszynowych nośników danych należy przeprowadzić w ścisłym powiązaniu ze sposobami przenoszenia tych danych z dokumentu źródłowego do maszyny /rys. 4.1./.

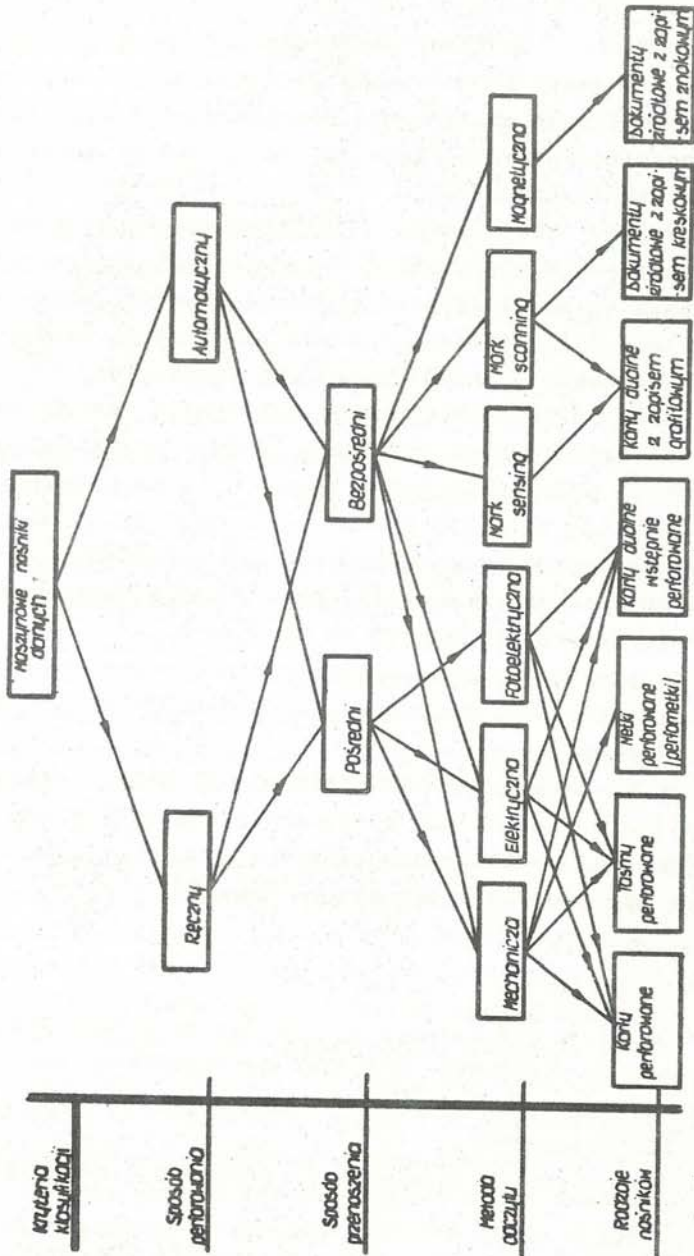
Rozróżnia się dwa sposoby przenoszenia danych:

- sposób pośredni oraz
- sposób bezpośredni.

S p o s ó b p o ś r e d n i polega na przenoszeniu danych z dokumentu źródłowego najpierw na odpowiedni maszynowy nośnik, metodą ręczną lub automatyczną, a następnie wczytywaniu ich do maszyny.

W pośrednim sposobie przenoszenia informacji odczytywanie odbywa się:

- elektrycznie,
- mechanicznie lub



rys. 4.1. Klasyfikacja maszynowych nosników danych.

- fotoelektrycznie.

Sposób ten jest tradycyjny i najbardziej rozpowszechniony. Maszynowymi nośnikami, pośredniczącymi w przenoszeniu danych są karty i taśmy perforowane.

Bezpośrednie przenoszenie danych do komputera polega na automatycznym odczytywaniu przez maszynę, z dokumentu źródłowego, danych naniesionych w sposób ręczny lub automatyczny bez tworzenia maszynowych nośników.

Sposób ten jest jeszcze mało rozpowszechniony, chociaż daje w szeregu przypadkach bardzo duże efekty.

Maszynowymi nośnikami danych mogą być:

- karty perforowane - dualne /„tradycyjne”/ wstępnie perforowane,
- karty perforowane - dualne z zapisem grafitowym,
- metki perforowane /perfometki/,
- dokumenty źródłowe z zapisami kreskowymi oraz
- dokumenty źródłowe z zapisami znakowymi.

Omówienie wymienionych nośników danych znajduje się w dalszej części opracowania.

W bezpośrednim sposobie przenoszenia danych do maszyny rozróżnia się cztery metody odczytu:

- elektryczną lub mechaniczną,
- elektro-mechaniczną /system mark sensing/,
- optyczną /system mark scanning/ oraz
- magnetyczną.

Metoda odczytu elektryczna lub mechaniczna uzależniona jest od konstrukcji posiadanych urządzeń czytających. Przy elektrycznym odczycie, wyperforowane otwory są wykrywane przez specjalne szczotki, które zamykają obwód elektryczny. W przypadku braku otworu obwód elektryczny pozostaje otwarty.

Przy mechanicznej metodzie odczytu wyperforowane otwory odczytywane są przez igły /bolce/ mechaniczne,

które następnie uruchamiają odpowiednie mechanizmy. Brak otworu powoduje zatrzymanie ruchu igły.

W oparciu o elektryczną metodę odczytu działają maszyny systemu 80-kolumnowego. Natomiast maszyny systemu 90-kolumnowego posiadają odczyt mechaniczny.

Metoda odczytu elektro-mechanicznego systemu mark sensing polega na automatycznym perforowaniu karty, która uprzednio przechodzi pod zespołem szczotek odczytujących znaki /kreski/ graficzne. Z chwilą napotkania warstwy /kreski/ graficznej zamyka się obwód elektryczny uruchamiający mechanizm dziurkujący.

Odczytane kreski /informacje/ mogą być przenoszone bezpośrednio do maszyny bez konieczności perforowania.

Optyczna metoda odczytu systemu mark scanning polega na zasadzie analizy optycznej odczytywanego znaku.

Ilość odbitego strumienia świetlnego analizującego dany znak, w zależności od chwilowego położenia jest różna. Różne ilości odbitego światła, poprzez układ soczewki/ek/ rzucane są na fotopowielacz, powodując wytwarzanie różnych wielkości prądu. Rozpoznawanie znaków z kształtu wielkości płynącego prądu dokonywane jest przez układ logiczny analizujący intensywność odbitego światła. Intensywność ta uzależniona jest od proporcji bieli /papieru/ i czerni /atramentu/, które są inne dla każdego znaku.

Również i w tej metodzie odczytywane znaki mogą być przenoszone bezpośrednio do maszyny bez konieczności perforowania.

Magnetyczna metoda odczytu polega na odczytywaniu znaków przez głowice magnetyczne, które odczytują strumień magnetyczny wytwarzany przez poszczególne znaki, zamieniają go na napięcie elektryczne i porównują kształt tego napięcia z tabelą wzorcową zapamiętaną w komputerze.

W obu metodach odczytu szybkość odczytywania i sortowania dokumentów jest bardzo duża, 1200-1500 dokumentów na minutę.

Na zakończenie omówienia klasyfikacji maszynowych nośni-

-ków danych należy zwrócić uwagę na małą uniwersalność taśmy perforowanej. Szczególnie przy bezpośrednim odczycie informacji, jak do tej pory, taśmy perforowanej nie zastosowano.

4.2. Rodzaje maszynowych nośników danych

4.2.1. Karty perforowane

Najbardziej rozpowszechnionym nośnikiem danych do maszyn licząco-analitycznych oraz komputerów jest karta maszynowa /perforowana/.

Kartę maszynową będziemy nazywali kartę czystą, tj. taką, na którą nie przeniesiono /nie wyperforowano/ danych z dokumentu źródłowego. Natomiast kartę perforowaną będziemy nazywali kartę, na której wyperforowano dane z dokumentu źródłowego.

Karta maszynowa jest wykonana ze specjalnego kartonu i posiada ściśle wymiary: długość 187,4 mm, szerokość 82,5 mm, grubość 0,18 / \pm 0,01/ mm.

W celu łatwiejszej manipulacji kartami /zabezpieczenie przed błędnym umieszczeniem karty w zbiorze/, lewy górny róg karty jest ścięty.

Karta maszynowa jest obustronnie gładka, zabezpieczając w ten sposób prawidłowy ruch w maszynie. Wykonanie karty ze specjalnego kartonu jest podyktowane koniecznością wielokrotnego przepuszczenia kart przez różne maszyny, do których podawana jest za pomocą specjalnego noża podającego. Ponadto przy odczycie elektrycznym, karton ten powinien posiadać dobre właściwości izolacyjne. Konieczność wykonania kart z kartonu o takich właściwościach spowodowała, że jest ona wrażliwa na działanie temperatury i wilgotności. Dlatego też karty maszynowe /i perforowane/ winny być przechowywane jak i opracowywane w pomieszczeniach o temperaturze 17-23°C, oraz wilgotności względnej 50-60%.

Karta maszynowa jest zbudowana z kolumn i wierszy /rzędów i stref/. Z kolumn tworzy się pola karty, które mogą być jednokolumnowe i wielokolumnowe. Wielkość pola zależy od maksymalnej wielkości informacji źródłowej.

W zależności od systemu mogą być karty 21-, 40-, 45-, 60-, 80-, 90-, i 160-kolumnowe. Ze względu na rozpowszechnienie w świecie jak również w naszym kraju kart 80-, i 90-kolumnowych, zostaną one poniżej omówione.

Karty perforowane systemu 80-kolumnowego /rys. 4.2., 4.4. i 4.6./ są najbardziej rozpowszechnionym systemem. Karta perforowana /maszynowa/ 80-kolumnowa zwana inaczej kartą systemu Hollerith'a lub elektrycznego odczytu jest zbudowana z 80-ciu kolumn i 12-tu wierszy. Każdy wiersz odpowiada wartości jednej cyfry od 0 do 9 w jednej kolumnie. Wiersze są ponumerowane od góry do dołu. Ponad wierszem zerowym umieszczone są jeszcze dwa wiersze nieopisane, oznaczone umownie 11-ką a drugi 12-ką lub X oraz Y. Wiersze te nie posiadają wartości arytmetycznej, a jedynie służą do dodatkowych oznaczeń, np. znaku minus, karty obrotowej itp.

Dane na kartach systemu 80-kolumnowego są perforowane w postaci prostokątnych otworów. Znaki cyfrowe są perforowane za pomocą jednego otworu w kolumnie. Jedynie przy perforowaniu znaków literowych, w jednej kolumnie może wystąpić więcej otworów - uzależnione to jest od rodzaju kodu.

Drugim systemem kart perforowanych jest system 90-kolumnowy /rys. 4.3., 4.5. i 4.7./ inaczej zwany systemem Powersa /mechaniczny odczyt karty/. Karta systemu 90-kolumnowego jest zbudowana z dwóch połówek /części górnej i dolnej/. Na każdej połowie karty jest po 45 kolumn i po 6 wierszy. Wiersze są opisane tylko dla cyfr nieparzystych bez cyfry zero. Spowodowane to jest tym, że do oznaczenia cyfr w tym systemie stosuje się t.zw. kod Powersa. Kod ten polega na oznaczaniu cyfr nieparzystych jednym otworem odpowiadającym wartości wiersza /0, 1, 3, 5, 7, 9/. Natomiast cyfry parzyste są oznaczone w jednej kolumnie dwoma otworami wyperforowanymi następująco: jeden otwór zawsze w wierszu dziewiątek, natomiast drugi otwór w wierszu cyfry nieparzystej mniejszej o

jeden od żądanej cyfry parzystej. Np. cyfra 4 będzie posiadała otwory w wierszu 9 oraz 3, cyfra 6 będzie posiadała otwory w wierszu 9 oraz 5 itd.

Dane na kartach systemu 90-kolumnowego są perforowane w postaci okrągłych otworów i to wizualnie odróżnia omówione dwa systemy. Przy perforowaniu znaków literowych, w jednej kolumnie może wystąpić więcej otworów - w zależności od rodzaju kodu.

Tak jak przy technice taśmy perforowanej tak i przy technice kart perforowanych, dane z dokumentów źródłowych są perforowane i sprawdzane przy pomocy dziurkarek i sprawdzarek, które mogą być sterowane ręcznie lub automatycznie. Szybkość perforowania i sprawdzania przy sterowaniu ręcznym wynosi około 3 znaków na sekundę. Szybkość perforowania automatycznego jest uzależniona od rodzaju urządzenia.

Oprócz rodzaju kart wspomnianych wyżej a rozróżnianych ilością kolumn, w praktyce ośrodków obliczeniowych stosuje się m.in. podział na:

- karty uniwersalne,
- karty opisane /z nagłówkiem/ oraz
- karty dualne.

K a r t y u n i w e r s a l n e /rys. 4.2. i 4.3./ posiadają tylko nadruk cyfrowy wartości wierszy oraz oznaczone numery kolumn. Kartę uniwersalną można stosować do wszelkiego rodzaju prac. Odczytywanie wartości informacji może nastąpić tylko w przypadku posiadania wzorca rozplanowania.

K a r t y o p i s a n e - lub inaczej posiadające nagłówek /rys. 4.4. i 4.5./, oprócz nadruku cyfrowego posiadają opisane przeznaczenie poszczególnych pól karty. Nadruk nazw pól jest najczęściej wykonany na górnej krawędzi karty. Nadruk na karcie odpowiada określonemu zagadnieniu podlegającemu przetwarzaniu np. ewidencja materiałowa, planowanie produkcji itp.

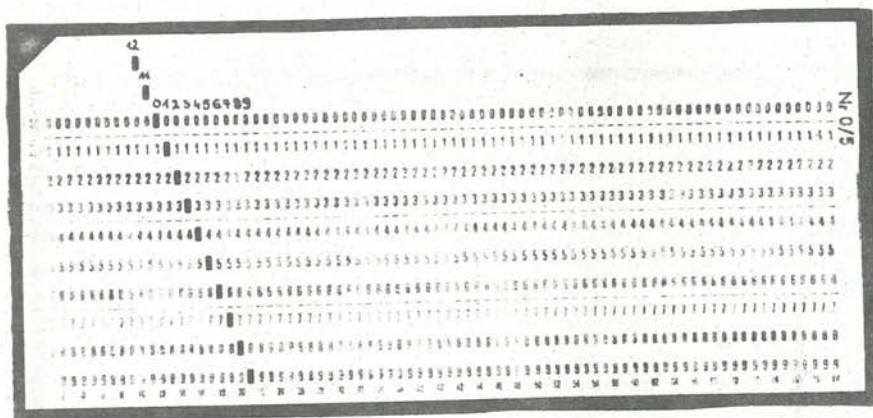
K a r t y d u a l n e - inaczej kartodokumenty /rys. 4.6. i 4.7./ posiadają wyżej omówione oznaczenia oraz dodatkowo wszystkie pozostałe cechy dokumentu źródłowego. Karty te bowiem są przystosowane do wypełniania ręcznego jako dokumentu źródłowego oraz perforowania na nich danych przeznaczonych do przetwarzania.

Z punktu widzenia techniki wypełniania rozróżnia się trzy rodzaje kart dualnych:

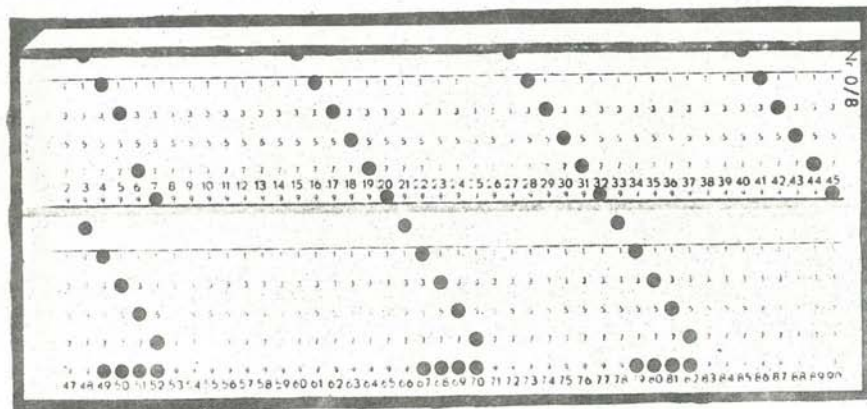
- karty dualne automatycznie perforowane z informacjami stałymi, natomiast informacje zmienne nanoszone metodą tradycyjną /ręczną, ołówkiem, długopisem itp./ perforowane są ręcznie,
- karty dualne automatycznie perforowane w oparciu o zapisy znakami graficznymi /kreskami/ systemem mark sensing /patrz pkt 4.1./,
- karty dualne automatycznie perforowane w oparciu o zapisy znakami graficznymi /krzyżykami/ systemu mark scanning /patrz pkt 4.1./.

W praktyce stosuje się karty dualne systemu 80- i 90-kolumnowego. Jednak ze względu na różne rozwiązania konstrukcyjne maszyn dziurkujących i sprawdzających obu systemów, karty dualne „tradycyjne” /wymienione powyżej jako pierwsze/ systemu 90-kolumnowego są najpraktyczniejsze. Natomiast karty dualne 80-kolumnowe stosuje się w pozostałych dwóch systemach.

Karty dualne „tradycyjne” systemu 90-kolumnowego posiadają normalną ilość kolumn i wierszy. Karty dualne systemu mark sensing posiadają /na standardowej powierzchni karty 80-kolumnowej/ 12 wierszy i 27 kolumn. W każdej kolumnie można zapisać jedną cyfrę określając kreską owalną odpowiedni znak cyfrowy. Na karcie tego systemu można zapisać po 27 znaków z każdej strony karty. Dlatego też w celu wydziurkowania wszystkich 54 znaków należy kartę przepuścić przez maszynę dwa razy. Natomiast karty dualne systemu mark scanning posiadają



Rys. 42. Karta uniwersalna 80-kolumnowa.



Rys. 43. Karta uniwersalna 90-kolumnowa.

Przebieg	Odm.	Dawa	Leczenie	No. wst.	No. wst. stracon.	Est. prz.	Stosunek	%	13		C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7		Dziwki	Stawka B																																																																									
									wA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22																																																																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ewidencja																																																																																																			
Pobierania																																																																																																			

Rys. 14 Karta opisara 80 - kolumnowa

Przebieg	Odm.	Dawa	Leczenie	No. wst.	No. wst. stracon.	Est. prz.	Stosunek	%	13		C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7		Dziwki	Stawka B																																																																									
									wA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22																																																																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
PAPAWAG																																																																																																			
Pobierania																																																																																																			

Rys. 45. Karta opisara 90 - kolumnowa.

10 wierszy i 40 kolumn. W każdej kolumnie można zapisać jedną cyfrę zakreślając pole cyfry lub stawiając krzyżyk. Na karcie tego systemu można zapisać po 40 znaków z każdej strony karty. Wydziurkowanie wszystkich znaków wymaga dwukrotnego przepuszczenia karty przez maszynę. Do perforowania kart dualnych służy automatyczny czytnik + perforator.

Należy zaznaczyć, że karty systemu mark sensing mają większe wymagania przy wypełnianiu niż karty systemu mark scanning. Zbyt krótko lub pionowo postawiona kreska nie zostaje odczytana przez maszynę. Natomiast system mark scanning nie wymaga takich rygorów. Pozwala stosować przy zapisie różne przybory piszące, byleby postawiony znak był odpowiednio ciemny /nie przepuszczający światła/. Karta w tym systemie posiada w prostokątach cyfry wydrukowane specjalną farbą nie pochłaniającą światła.

Na zakończenie omawiania kart perforowanych należy zaznaczyć, że od dłuższego czasu istnieje spór, który z maszynowych nośników informacji preferować - karty czy taśmy. Jak narazie, sporu w definitywny sposób nie rozstrzygnięto. Dlatego też podane zostaną wady i zalety obu nośników informacji.

Zalety techniki kart perforowanych są m.in. następujące:

1. łatwość sortowania zbiorów kart przed wczytaniem do komputera,
2. łatwość ingerencji /np. naniesienie poprawki, wymiana karty lub usunięcie itp./ w trakcie opracowywania,
3. nie ma trudności przy odczycie informacji z karty,
4. możliwość zastosowania karty perforowanej jako dokumentu źródłowego.

Do wad techniki kart perforowanych można zaliczyć:

1. droższe urządzenia do perforowania i sprawdzania,
2. wyższy koszt kart niż taśmy,

3. wysokie wymagania przechowywania kart i posługiwania się nimi w trakcie pracy,
4. konieczność zabezpieczenia większej powierzchni na przechowywanie kart,
5. duża możliwość pomieszania porządku zbioru, np. przez rozsypanie się kart lub zgubienie pojedynczych kart.

4.2.2. Taśmy perforowane

Jednym z nośników danych wprowadzanych do komputera jest taśma perforowana, która poprzednio miała zastosowanie tylko w telegrafii. Obecnie zakres zastosowania taśmy perforowanej rozszerzył się ponadto na:

- sterowanie maszynami biurowymi - piszącymi i liczącymi,
- sterowanie maszynami produkcyjnymi - obrabiarkami, liniami produkcyjnymi itp.,
- agregowanie maszyn biurowych.

Oprócz funkcji wprowadzania danych do różnego rodzaju maszyn, taśma perforowana spełnia funkcje magazynowania informacji wyprowadzonych z maszyn, przede wszystkim liczących.

Taśma perforowana jest wykonana z pergaminowego papieru o grubości 0,085 mm i szerokości od 17,5 mm do 25,4 mm. Szerokość taśmy jest uzależniona od ilości ścieżek /kanałów/. W praktyce rozróżnia się taśmy 5-, 6-, 7-, 8-ścieżkowe /kanałowe/. Taśma jest zwinięta w krążki o standardowej średnicy około 200 mm. Standardowa długość taśmy zwiniętej na krążku wynosi 300 mb., co oznacza, że przy gęstości zapisu danych 4 znaki na 1 cm bieżący, można wyperforować na niej od 10000 do 120000 znaków. Taśma perforowana winna być wytrzymała na zginanie, zmęczenie, rozrywanie, nie wrażliwa na wpływy atmosferyczne oraz elektrycznie izolująca.

Na taśmie perforowanej nanosi się dane w postaci otworów okrągłych /najbardziej rozpowszechnione/ lub prostokątnych.

Kombinacja układu otworów stanowi t.zw. kod taśmy. W zależności od ilości ścieżek, ilość kombinacji otworów wynosi od 32 dla 5-ścieżkowej taśmy $/2^5=32/$ do 256 dla 8-ścieżkowej taśmy $/2^8=256/$.

Brak jednolitych zasad budowania kodów doprowadził do powstania szeregu różnych kodów zbudowanych przez wiele firm produkujących urządzenia współpracujące z taśmą.

Najbardziej rozpowszechnioną taśmą perforowaną jest 5-kanałowa taśma w Międzynarodowym Kodzie Telegraficznym Nr 2. W kodzie tym jest wykorzystanych 31 znaków, z których 26 przeznaczono na znaki liter oraz znaki cyfr i znaki specjalne. Zróżnicowanie tych znaków jest możliwe dzięki wprowadzeniu dwóch specjalnych znaków: „litery” i „cyfry”. Przy pisaniu używane są tylko litery jednego typu /duże lub małe/.

Wprowadzenie wyżej wymienionych znaków specjalnych pozwoliło na zakodowanie 52 różnych znaków pisarskich, z których w technice dalekopisowej trzy są wolne po stronie cyfr. Miejsce wolne jak i również inne znaki są przez wiele firm stosowane i zmieniane dla swoich kodów.

Na rys. 4.8. są przedstawione różne kody 5-kanałowej natomiast na rys. 4.9. kody 8-kanałowej taśmy perforowanej.

Wszystkie wymienione wyżej taśmy perforowane za wyjątkiem 6-cio kanałowej taśmy firmy Olivetii, posiadają dwa rodzaje otworów okrągłych: jeden rodzaj otworów mniejszych o średnicy 1,2 mm służy do prowadzenia taśmy, stąd nazwa „ścieżka prowadząca”, drugi rodzaj otworów większych o średnicy 1,8 mm jest odczytywany jako wartości danych lub funkcje. Ścieżka prowadząca jest perforowana automatycznie przy każdym przesunięciu taśmy. Na 6-cio kanałowej taśmie firmy Olivetii stosowana jest perforacja prostokątna bez ścieżki prowadzącej. W pozostałych rodzajach taśm, tj. 6-, 7-, 8-kanałowych dla oznaczenia liter, cyfr i pozostałych znaków wykorzystuje się w większości przypadków tylko około 64 kombinacji otworów, natomiast pozostałe kombinacje przeznaczają się dla celów kontrolnych.

Kod 1 2 T 3 4 5	M.K.T. Nr 2		VEB-Sömmerda		Antmo		ELLIOT		Ferranti	
	Litery	Cyfrы znaki	Litery	Cyfrы znaki	Litery	Cyfrы znaki	Litery	Cyfrы znaki	Litery	Cyfrы znaki
1	A	-	A	-	A	-	x	©	C	*
2	B	?	B	?	B	Dofacz	S	3	Y	9
3	C	:	C	:	C	zaino polowa	M	.	N	SP
4	b	kto tam?	b	kto tam?	D	kto tam?	R	)	I	≠
5	E	3	E	3	E	3	P	0	A	1
6	F	Wolny	F	12	F	%	V	6	M	LF
7	G	Wolny	G	IR	G	v	K	†	Z	+
8	H	Wolny	H	Tab.	H		E	\$	T	→
9	I	8	I	8	I	8	L	:	F)
10	J	dzwonek	J	RO	J	dzwonek	Z	α	K	-
11	K	(	K	(	K	(	Zmiana wiersza		O	1
12	L	)	L	)	L	zaino polowa II	I	'	R	≥
13	M	.	M	.	M	Tabulator	G	7	.	.
14	N	,	N	,	N	Powrót ze skosowan	F	=	L	∞
15	O	9	O	9	O	9	C	*	X	X
16	P	0	P	0	P	0	M	-	V	6
17	Q	1	Q	1	Q	1	Powrót wózka		W	/
18	R	4	R	4	R	4	J	?	J	=
19	S	1	S	1	S	karbec ozurk.	T	?	E	<
20	T	5	T	5	T	5	A	1	P	0
21	U	7	U	7	U	7	Odstęp		G	7
22	V	=	V	=	V	dziurk.	O	%	æ	CR
23	W	2	W	2	W	2	Y	9	S	3
24	X	/	X	/	X	zaino polowa	W	/	?	∅
25	Y	6	Y	6	Y	6	U	5	U	5
26	Z	+	Z	7	Z	+	Q	<	Q	>
27	Powrót wózka		Powrót wózka		Powrót wózka		B	2	H	8
28	Zmiana wiersza		Zmiana wiersza		Zmiana wiersza		H	8	B	2
29	Litery		Litery		Litery		Litery		*	*
30	Cyfrы		Cyfrы		Cyfrы		Cyfrы		Litery	
31	Odstęp		Odstęp		Odstęp		b	4	b	4
32	Wolny		Wolny		Wolny		Wolne		Cyfrы	

Rys. 4.8.

Kody 5 - karatowej taśmy perforowanej

№	KOD 1 2 4 T 8 K O X Z E	J. B. M.		KOD 1 2 4 T 8 K O X Z E	ODRA	
		Litery	cyfry znaki		Litery	cyfry znaki
1	•	A-a		•	A	
2	•	B-b		•	B	
3	•	C-c		•	C	
4	•	D-d		•	D	
5	•	E-e		•	E	
6	•	F-f		•	F	
7	•	G-g		•	G	
8	•	H-h		•	H	
9	•	I-i		•	I	
10	•	J-j		•	J	
11	•	K-k		•	K	
12	•	L-l		•	L	
13	•	M-m		•	M	
14	•	N-n		•	N	
15	•	O-o		•	O	
16	•	P-p		•	P	
17	•	Q-q		•	Q	
18	•	R-r		•	R	
19	•	S-s		•	S	
20	•	T-t		•	T	
21	•	U-u		•	U	
22	•	V-v		•	V	
23	•	W-w		•	W	
24	•	X-x		•	X	
25	•	Y-y		•	Y	
26	•	Z-z		•	Z	
27		1-1		•		1
28		2-@		•		2
29		3-#		•		3
30		4-8		•		4
31		5-=		•		5
32		6-ł		•		6
33		7-2		•		7
34		8-w		•		8
35		9-(		•		9
36		0-)		•		0
37		--"		•		-
38		/:		•		:
39		%-		•		%
40		!-!		•		!
41		!-.		•		.
42		odstęp		•		↓
43		duże litery		•		→
44		małe litery		•		e
45		skok		•		/
46		korekta		•		□
47		błąd		•		⌋
48		przeciąż		•		§
49		nieład drukarski		•		99
50		całuj taśmę		•		#
51		przesuw taśmę		•		(
52		koniec wiersza		•)

Rys. 4.9.

Kody 8-kanałowej taśmy perforowanej

Na taśmę perforowaną informacje są nanoszone przy pomocy specjalnych urządzeń perforujących. Urządzenia te mogą być sterowane ręcznie lub automatycznie.

W zależności od urządzenia, szybkość perforowania wynosi od 3 znaków na sekundę przy technice ręcznej, do 300 znaków na sekundę przy technice automatycznej.

Urządzenia do perforacji ręcznej występują bądź jako samodzielne dziurkarki taśm, bądź jako przystawki perforujące do różnych innych maszyn, np. księgujących, fakturujących, dalekopisów, elektrycznych maszyn do pisania itp. Przy tej technice perforacji szybkość perforowania jest uzależniona od szybkości pracy osoby obsługującej maszynę. Przy technice automatycznej, perforowanie taśm odbywa się przy pomocy specjalnych dziurkarek taśm najczęściej podłączonych do komputerów na wyjściu.

Przy ręcznej technice perforacji taśm, koniecznym jest stosowanie sprawdzania prawidłowości wyperforowanych danych. Błędy jakie powstają przy perforowaniu taśm pochodzą z trzech źródeł: błędnego odczytywania informacji z dokumentu, naciśnięcia niewłaściwego klawisza lub z przyczyn niesprawności maszyny.

Do sprawdzania taśm służą urządzenia o nazwie „klawiaturowe sprawdzarki taśm”.

Urządzenia te przy sprawdzaniu mają możliwość jednoczesnego sporządzania nowej bezbłędnej taśmy. Oprócz tej metody sprawdzania taśmy stosuje się również metodę automatycznego sprawdzania przez porównanie dwóch taśm z tych samych dokumentów sporządzonych przez dwie różne osoby. Przy porównaniu, sporządzana jest równocześnie trzecia bezbłędna taśma. Taśmy sporządzane automatycznie sprawdzane są w większości przypadków również automatycznie przy pomocy komputera.

Oprócz rozróżniania taśm perforowanych według ilości ścieżek w praktyce ośrodków obliczeniowych stosuje się m.in. podział według:^{1/}

- funkcji oraz
- zastosowania /rys. 4.10./.

Przy podziale taśmy perforowanej wg funkcji rozróżnia się:

- taśmę wejściową oraz
- taśmę wyjściową.

Taśma perforowana w e j ś c i o w a spełnia tę funkcję wówczas, jeśli informacje na niej zawarte są odczytywane przez czytnik i przesyłane do maszyny.

Taśma perforowana w y j ś c i o w a powstaje przy wyprowadzeniu informacji z maszyny posiadającej dziurkarke taśmy.

Podział taśmy perforowanej wg zastosowania rozróżnia taśmę:

- sterującą,
- przewodnią,
- transakcyjną /detaliczną/ oraz
- synchroniczną.

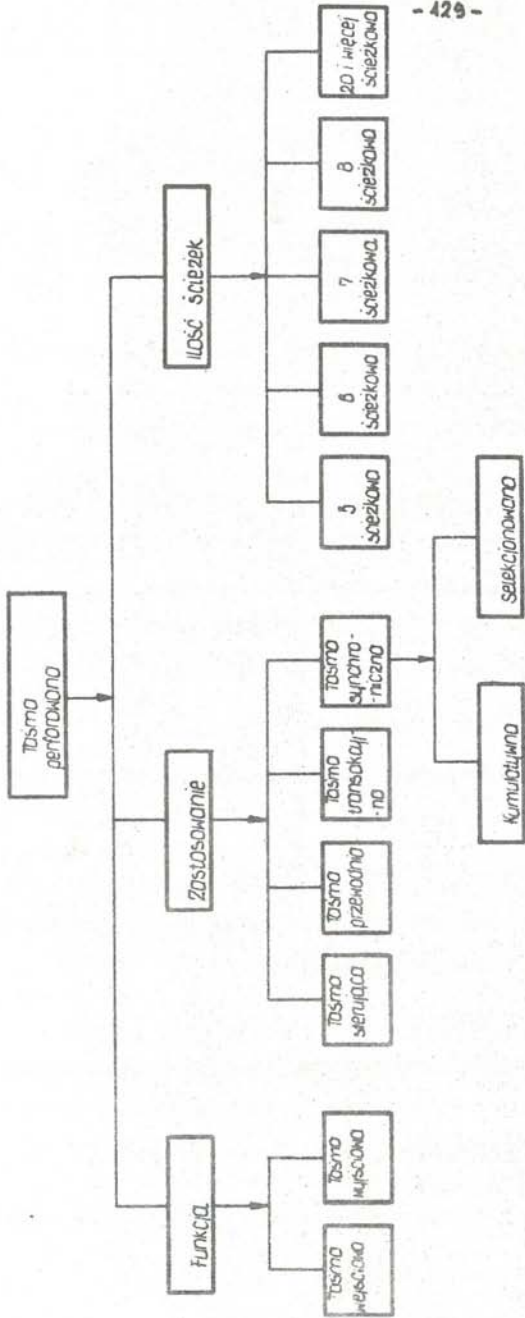
Taśma perforowana s t e r u j ą c a służy do sterowania maszyną np. zmiana wierszy w drukarce, odstępy itp.

Taśma perforowana p r z e w o d n i a służy do wnoszenia do maszyny stałych informacji. Jest ona najczęściej połączona z danymi sterującymi, spełniając oba zadania.

Taśma perforowana t r a n s a k c y j n a lub inaczej detaliczna jest to taśma zawierająca dane z dokumentu źródłowego. Jest ona sporządzana bądź przez urządzenie posiadające podłączoną dziurkarke taśmy, np. maszyna do pisania, maszyna księgująca itp., bądź też poprzez normalne perforowanie na dziurkarce taśmy.

Taśmę perforowaną s y n c h r o n i c z n ą w zależności od' przeznaczenia dzielimy na:

- taśmę synchroniczną kumulatywną oraz
- taśmę synchroniczną selekcyjną.



Rys. 110. Klasyfikacja tańsz perforowanych wg funkcji, zastosowania i ilości ścieżek.

Taśma synchroniczna k u m u l a t y w n a jest to taśma zawierająca wszystkie informacje opracowywanego dokumentu, bez względu na to czy będą one potrzebne do dalszego przetwarzania.

Taśma synchroniczna s e l e k c j o n o w a n a jest to taśma zawierająca tylko dane niezbędne do dalszego opracowania.

Przedstawiona powyżej klasyfikacja taśm perforowanych obejmuje taśmy nie tylko związane z komputerami, ale również z pozostałymi urządzeniami mogącymi bądź perforować taśmę, bądź odczytywać informacje z taśmy.

Technika taśmy perforowanej w swej walce konkurencyjnej z kartami dysponuje następującymi zaletami i wadami:

1. urządzenia do perforowania i sprawdzania taśmy są tańsze od analogicznych urządzeń do przygotowania kart,
2. istnieje możliwość agregowania różnych urządzeń,
3. czytanie taśmy odbywa się na ogół szybciej,
4. taśma zajmuje mniej powierzchni,
5. nie ma możliwości pomieszania informacji jednostkowych,
6. mała wrażliwość na warunki przechowywania,
7. możliwość przesyłania informacji na odległość.

Do wad taśmy perforowanej można zaliczyć:

1. utrudniony odczyt optyczny,
2. sortowania danych wyperforowanych na taśmie jest niemożliwe oraz
3. bardzo ograniczona ingerencja w trakcie wczytywania /np. poprawienie błędnej informacji/.

4.2.3. Inne maszynowe nośniki danych

Metki perforowane /perfometki/

Są to sporządzone z gładkiego cienkiego kartonu o niewielkich rozmiarach karteczki, na których informacje są nanesione w postaci dziurek.

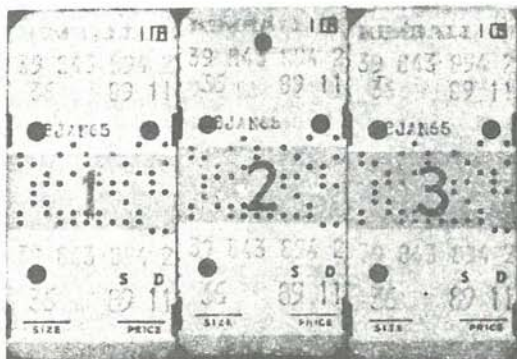
Ze względu na niewielkie rozmiary kartki, ilość informacji jest również ograniczona i sprowadza się zazwyczaj do wyszczególnienia istotnych cech jakiegoś towaru, dla którego metka ta jest przeznaczona. Oprócz perforacji metka zawiera te same informacje napisane pismem maszynowym lub w niektórych przypadkach ręcznym. Perfometki mogą być jednoczęściowe lub wieloczęściowe. Metka wieloczęściowa składa się z kilku /3 lub 4/ odcinków połączonych ze sobą perforacją, przy czym wszystkie odcinki zawierają identyczne informacje. Przeznaczenie każdego odcinka w procesie przetwarzania danych jest różne, np. odcinek nr 3 może być odrywany w przypadku sprzedaży sztuki towaru ze składu fabrycznego do hurtowni i służy do obliczenia na EMC rozchodu ze składu fabrycznego i przychodu do szczebla hurtu. Odcinek 2 może być oderwany przy sprzedaży sztuki towaru z hurtowni do sklepu detalicznego i służy do obliczenia na EMC rozchodu z hurtowni i przychodu do szczebla detalu itp.

Do najbardziej rozpowszechnionych należą perfometki firmy KIMBALL. Pojemność informacyjna jednej takiej metki wynosi 12 znaków.

Na rys. 4.11. przedstawiono metkę trzy-częściową firmy Kimball.

W Związku Radzieckim również stosuje się perfometki jednoczęściowe o pojemności informacyjnej 24 znaki, które mogą być wczytywane do EMC MINSK 22.

Z amerykańskich systemów perfometek można wymienić OHRTRONICS SYSTEM 80 - o metkach wieloczęściowych o pojemności informacyjnej jednej metki wynoszącej 24 znaki.



Rys. 4.11

Taśma papierowa sumatora lub kasy rejestracyjnej

Taśma taka jest wynikiem działania sumatora lub kasy rejestracyjnej i zapisana jest odpowiednimi ozcionkami, które są ozytelne zarówno przez człowieka jak i przez czytnik komputera - rys. 4.12.

```
1786532910N  
7925622407N  
3604073/  
707824/  
201989/  
4533884S
```

Rys. 4.12

Dokument zapisany kreskami

Dokument taki jest odpowiednio rozplanowany na wiersze i kolumny. Kreska zrobiona ołówkiem lub długopisem w odpowiednim wierszu i kolumnie jest interpretowana przez EMC jako określona liczba.

Na rys. 4.13. przedstawiono formularz zamówienia na wyroby piekarnicze dostarczane przez firmę J. LYONS w Londynie.

Formularz jest podzielony na pewną ilość pól za pomocą pionowych i poziomych linii, przy czym każdemu polu nadano określone znaczenie. Znaczenie to zostało wydrukowane w odpowiedniej kolumnie lub wierszu względnie, jeśli było to konieczne w indywidualnym polu. Np. na formularzu przedstawionym na rysunku, każdy wiersz zawiera nazwę wyrobu piekarniczego, a każda kolumna ilość, która ma być zamówiona. Ponadto niektóre pola u góry blankietu mogą zamienić numer odbiorcy /do 999/, numer trasy /do 999/ i numer dnia w tygodniu /do 6/.

Zamówienie przedstawione na rysunku opiewa na 12 CHOC ROLLS w poz. 6 oraz 100 COCONUT LAYER CAKES w poz. 9. Zamówienie dotyczy kupca /dealer/ nr 231 oraz numeru trasy /journey/ 245.

Dokumenty tego rodzaju są przeznaczone dla czytników optycznych produkcji firmy LEO - Anglia.

Dokument zapisany specjalnym drukiem

Za pomocą określonego formatu znaków drukowanych na specjalnej drukarce można wypełniać dokumenty, które mogą być następnie wczytywane bezpośrednio do EMC.

Istnieją różne formaty drukowania, do bardziej znanych należy format drukowania cyfr N-2 oraz format drukowania cyfr i liter C.M.C.7 /Caractere Magnetique Code/ opracowany przez firmę Bull. - rys. 4.14.

E/21 BAKERY RAILS ORDER FORM

DEALER'S NAME		JOURNEY NUMBER		100 200 300 400 500 600 700 800 900										CALL DAY											
														1	2	3									
														1	2	3									
		DEALER'S NUMBER		100 200 300 400 500 600 700 800 900																					
														1	2	3									
ITEM No.	DESCRIPTION	UNIT	PRICE	QUANTITY ORDERED																					
				1	2	3	4	5	6	7	8	12	24	48	96										
1	KUP	× 3	Chocolste																						
2	KAKES	× 3	Lemon																						
3	KAKES	× 3	Orange																						
4	COCONUT TOASTIES	× 3																							
5	CHOC ROLLS	× 12	C.V.F. Jam																						
6	MILK CHOC ROLLS	× 12	C.V.F. Jam																						
7	MILK CHOC ROLLS	× 12	C.V.F. Jam																						
8	COCONUT LAYER CAKES																								
9	LARGE SWISS ROLLS		Raspberry																						
10	LARGE SWISS ROLLS		Apricot																						
11		× 6	Jam (Assorted Flavors)																						
12				1	2	3	4	5	6	7	8	12	24	48	96										
13	TARTS	× 6	Lemon																						
14	TARTS	× 6	Bakewell																						
15	TARTS	× 6	Blackcurrant																						
16	TARTS	× 6	Treacle																						
17																									
18	INDIVIDUAL PIES		Apple Blackcurrant with Apple																						
19	INDIVIDUAL PIES		Apricot																						
20	INDIVIDUAL PIES		Strawberry & Apple																						
21	INDIVIDUAL PIES		Variable																						
22	INDIVIDUAL PIES		Variable																						
23	SPONGE CAKES	× 8																							
24	GINGER CAKES																								
25			Madeira	1	2	3	4	5	6	7	8	12	24	48	96										
26	ROUND CAKES		Fruit Madeira																						
27	ROUND CAKES		Fruit Cherry																						
28	ROUND CAKES		Plain Madeira																						
29	ROUND CAKES		Cherry																						
30	ROUND CAKES		Banquet (Duchess)																						
31	HOSTESS CAKES		(Cartoned)																						
32	MACAROONS		Coconut (2 × 5)																						
33	NEW CORONET CAKES		Chocolate																						
34	NEW CORONET CAKES		Variable																						
35	SPONGE SANDWICHES		Princess																						
36	SPONGE SANDWICHES		Raspberry Jam																						
37	SPONGE SANDWICHES		Choc. Flav. Filled	1	2	3	4	5	6	7	8	12	24	48	96										
38	SPONGE SANDWICHES		Jam & Van. Fld.																						

Rys. 4.13

Wzory pisma

0123456789/	1234567890
0123456789/	1234567890
0123456789/	1234567890
0123456789/	1234567890
0123456789/	1234567890

E-13B C.M.C.7

ABCDEFGH abcdefgh
 IJKLMNOP ijklmnop
 QRSTUVWX qrstuvw
 YZ*+,-./ yz m ãøæ
 01234567 £\$:;<%>?
 89 [@ ! # & ,]
 (=) " ' ` ^ ~ ˇ
 Ä Ö Å Ñ Ü Æ Ø † ≤ ≥ × ÷ ° α

Wzór: ECMA 'B'

Rys. 4.14

Dokument zapisany atramentem magnetycznym

Umożliwia wczytanie do EMC informacji zapisanych z góry ustalonych pozycjach dokumentu za pomocą atramentu magnetycznego.

Taśma magnetyczna

Taśma magnetyczna stanowi maszynowy nośnik informacji zarówno dla pamięci pomocniczej jak też dla informacji wczytywanych do EMC na wejściu. Jeśli chodzi o zastosowanie TM w pamięci pomocniczej EMC, to zostało ono już podane w poprzednim rozdziale, dlatego też obecnie omówiona zostanie TM na wejściu do EMC.

Istnieje urządzenie pozwalające na:

1. przenoszenie informacji ręcznie z dokumentów źródłowych na TM
2. konwersję informacji z taśmy perforowanej lub kart dziurkowanych na taśmę magnetyczną. W tym przypadku uzyskuje się znaczne przyspieszenie na wejściu do EMC, gdyż informacje z TM są przesyłane wielokrotnie szybciej niż informacje uzyskane z taśmy papierowej lub z kart.

Omawiając w poprzednim rozdziale urządzenia wejścia do EMC nie podano w nich czytnika taśmy magnetycznej, gdyż w zasadzie pobieranie informacji z TM odbywa się po umieszczeniu rolki taśmy w przewijaczu stanowiącym urządzenie pamięci pomocniczej.

4.3. Urządzenia do przygotowywania maszynowych nośników danych

4.3.1. Urządzenia do dziurkowania i sprawdzania taśmy

- 1/ Dziurkarka taśmy - służy do ręcznego perforowania taśmy papierowej. Zawartość dokumentu źródłowego za pomocą naciskania odpowiednich klawiszy przenoszona jest w formie dziurek

na taśmę papierową.

Dziurkarka nie posiada urządzenia piszącego, w związku z czym dane dziurkowane na taśmie papierowej nie mogą być równocześnie drukowane na tabulogramie.

W Polsce używane są najczęściej dziurkarki firmy CREED - Anglia.

- 2/ Sprawdźarka taśmy - służy do ręcznego sprawdzania poprawności perforowania taśmy papierowej. Sprawdzenie odbywa się w ten sposób, że uprzednio wyperforowana taśma jest wprowadzona do sprawdźarki i równocześnie operator odczytuje te same dokumenty źródłowe ułożone w tej samej kolejności, w jakiej poprzednio były perforowane i naciska odpowiednio klawisze. Jeśli naciśnięty klawisz odpowiada znakowi wczytywanemu z taśmy uprzednio wyperforowanej, znak ten zostaje wydziurkowany na nowej taśmie, która dzięki temu jest już poprawna, natomiast jeśli jest to znak inny, wówczas zostaje zatrzymana praca sprawdźarki i należy zbadać czy błąd powstał podczas dziurkowania czy sprawdzania oraz spowodować, by na nową taśmę przeniesiony został znak poprawny.

W Polsce używane są przeważnie sprawdźarki firmy Creed - Anglia.

- 3/ Dalekopis - służy do perforowania taśmy z równoczesnym pisaniem maszynowym na tzw. tabulogramie, względnie do odczytywania taśmy papierowej i przenoszenia znaków z taśmy na tabulogram. W porównaniu z dziurkarką taśmy, na dalekopisie istnieje możliwość optycznego sprawdzenia poprawności perforowania danych, przez porównanie dokumentów źródłowych z tabulogramem.

Dalekopis przystosowany jest do pracy z taśmą pięciokanałową. W Polsce używa się głównie dalekopisów firmy Lorenz - NRF oraz Siemens - NRF.

- 4/ Flexowriter - posiada zastosowanie podobne do dalekopisu przy czym pracuje znacznie szybciej. Może pracować z róż-

-nymi rodzajami taśmy perforowanej, tzn. taśmą 5-cio i 6-cio, 7-mio lub 8-mio kanałową, w związku z czym posiada możliwość drukowania większej ilości znaków pisarskich /np. dwa rodzaje liter - duże i małe, podczas gdy dalekopis ma jeden rodzaj liter/.

Najbardziej znane w Polsce są flexowritery firmy Friden USA.

5/ Maszyny liczące małej i średniej mechanizacji, takie jak:

- sumatory elektryczne,
- kasy rejestracyjne,
- maszyny księgujące,
- maszyny fakturujące,

mogą być również wyposażone w perforatory taśm. W takim przypadku urządzenia te obok spełnienia swoich podstawowych funkcji, mogą określone dane przenosić na taśmę perforowaną, która z kolei jest wykorzystywana jako nośnik informacji na wejście do EMC.

4.3.2. Urządzenia do dziurkowania, sprawdzania i sortowania kart

1/ Dziurkarka kart - służy do przenoszenia zawartości dokumentów źródłowych na karty perforowane w formie otworów. Dziurkarki dzielą się:

a/ ze względu na ilość kolumn na kartach na:

- dziurkarki kart 80-kolumnowych
- 90-kolumnowych
- 40-kolumnowych itd.

b/ ze względu na zakres zautomatyzowania czynności:

- z automatycznym podawaniem i odbiorem kart
- z ręcznym podawaniem i odbiorem kart

c/ ze względu na możliwość dziurkowania znaków:

- dziurkarki numeryczne, które mogą perforować tylko cyfry,

- dziurkarki alfanumeryczne, które mogą perforować cyfry, litery oraz niektóre znaki pisarskie.

Przeciętna szybkość perforowania kart wynosi od 100 do 150 kart na godzinę.

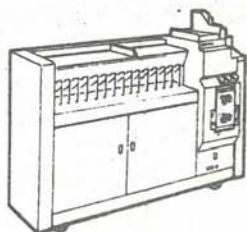
W Polsce najczęściej używane są dziurkarki:

- kart 80-cio kolumnowych SAM - ZSRR, ICL - Anglia, SOEMTRON - NRD,
- kart 90-cio kolumnowych ARITMA - Czechosłowacja, REMINGTON-RAND - Anglia, Holandia.

Nowoczesne dziurkarki alfanumeryczne wykonują równocześnie na górnej krawędzi karty wydruk perforowanych na karcie znaków.

- 2/ Sprawdzarka kart - służy do sprawdzania poprawności przenoszenia danych z dokumentów źródłowych na karty perforowane. Podział sprawdzarek jest podobny jak podział dziurkarek. Szybkość sprawdzania kart jest taka jak szybkość dziurkowania.
- 3/ Sorter - jest to urządzenie służące do układania kart w określonym porządku /sortowania kart/ wg wydziurkowanych symboli. Wprawdzie nie służy on bezpośrednio do przygotowania maszynowych nośników informacji w formie dziurkowania kart, jednakże stanowi on niezbędne wyposażenie stacji perforującej karty. Szybkość sortowania zależy jest od rodzaju sortera i od długości symbolu, gdyż karty muszą być tyle razy przepuszczone przez sorter ile kolumn zawiera symbol, wg którego się sortuje.
W Polsce używane są sortery:
 - S A M - ZSRR
 - ARITMA - CZECHOSŁOWACJA
 - SOEMTRON - NRD
 - i inne.

Na rys. 4.15. przedstawiony jest sorter firmy NCR.



Rys. 4.15

4/ Reproduser - służy do automatycznego perforowania kart, czyli tzw. reprodukcji kart.

Reprodukcja może odbywać się następującymi sposobami:

- duplikacja kart - polega na wprowadzeniu do reproducera kart uprzednio wyperforowanych i tworzenie dla każdej karty duplikatu,
- perforowania całego pliku kart na podstawie wprowadzonej do reproducera t.zw. karty wzorcowej,
- perforowania kart wg odpowiedniego ustawienia noży dziurkujących.

Reprodukera używa się wówczas, gdy istnieje konieczność perforowania lub uzupełnienia treści kart pewnymi powtarzalnymi cechami.

4.3.3. Urządzenia służące do przygotowywania innych maszynowych nośników danych

1/ Urządzenie do perforowania metek. Zestaw ten może się składać z dwóch urządzeń:

- a/ urządzenia do perforowania metek,

b/ urządzenia do wczytania metek i do konwersji danych na taśmę papierową.

2/ Urządzenie służące do nagrywania danych na taśmę magnetyczną.

Zestaw taki składa się:

a/ z urządzenia pamięci na taśmę magnetycznej służącej do zbierania wprowadzanych danych

b/ z urządzeń klawiaturowych służących do przenoszenia ręcznego danych z dokumentów źródłowych na taśmę magnetyczną.

5. TRANSMISJA DANYCH

5.1. Rodzaje transmisji danych

Efektywność stosowania komputerów uzależniona jest m.in. od pełnego ich obciążenia operacjami obliczeniowymi.

Wysoki koszt tych urządzeń z jednej strony oraz duża szybkość obliczeniowa z drugiej strony, nie pozwala na kupowanie i instalowanie maszyn przez wszystkie przedsiębiorstwa, bowiem byłyby one nie wykorzystane. Stąd też od dłuższego czasu występującą tendencją komputerowej techniki jest organizowanie usługowych ośrodków obliczeniowych.

Jednak dotychczasowa praktyka wskazuje na szereg trudności jakie występują przy takim rozwiązaniu a szczególnie, jeśli wchodzi w grę komputerowe przetwarzanie danych. Podstawowe trudności o jakich mowa, to zapewnienie dostarczania na bieżąco danych źródłowych do ośrodka obliczeniowego, wyjaśnienie ewentualnych nieprawidłowości występujących na dokumentach, oraz szybkie przekazanie wyników obliczeń z ośrodka do użytkownika. W przypadku jeśli użytkownik komputera znajduje się blisko ośrodka, problem ten jest mniej drastyczny. Gorzej, jeśli użytkownik znajduje się w oddaleniu od ośrodka obliczeniowego. Problem ten wówczas staje się trudniejszy, a w szeregu przypadkach uniemożliwia wprowadzenie rozwiązań kompleksowych. Również z powodów obiektywnych, dokumenty źródłowe w wielu przypadkach nie mogą być wywożone poza obręb przedsiębiorstwa.

W takich sytuacjach jedynym rozwiązaniem umożliwiającym rozszerzenie terytorialne stosowania komputerowej techniki obliczeniowej jest **t r a n s m i s j a d a n y c h** /teleprzetwarzanie, system zdalnego przetwarzania/.

Transmisja danych ma za zadanie przesyłanie w postaci sygnałów elektrycznych na odległość strumieni informacji /cy-

-frowych, alfanumerycznych lub alfabetycznych/ możliwie szybko i bezbłędnie.

Obecnie istniejące urządzenia pozwalają przyjmować informacje przychodzące ze źródeł odległych o setki kilometrów. Dane przesyłane są liniami telefonicznymi i telegraficznymi lub specjalnymi kablami koncentrycznymi. W taki sam sposób przesyłane są również w odwrotną stronę wyniki obliczeń.

W szeregu systemach, szczególnie w systemach informacyjnych np. kierowanie w teren rakiety balistycznej, kierowanie ruchem pociągów itp. - zastosowanie transmisji danych jest niezbędnym warunkiem poprawnego działania systemu. Wynika to bowiem z konieczności szybkiego aktualizowania, natychmiastowego przeliczania i wysyłania informacji do kierowanych obiektów.

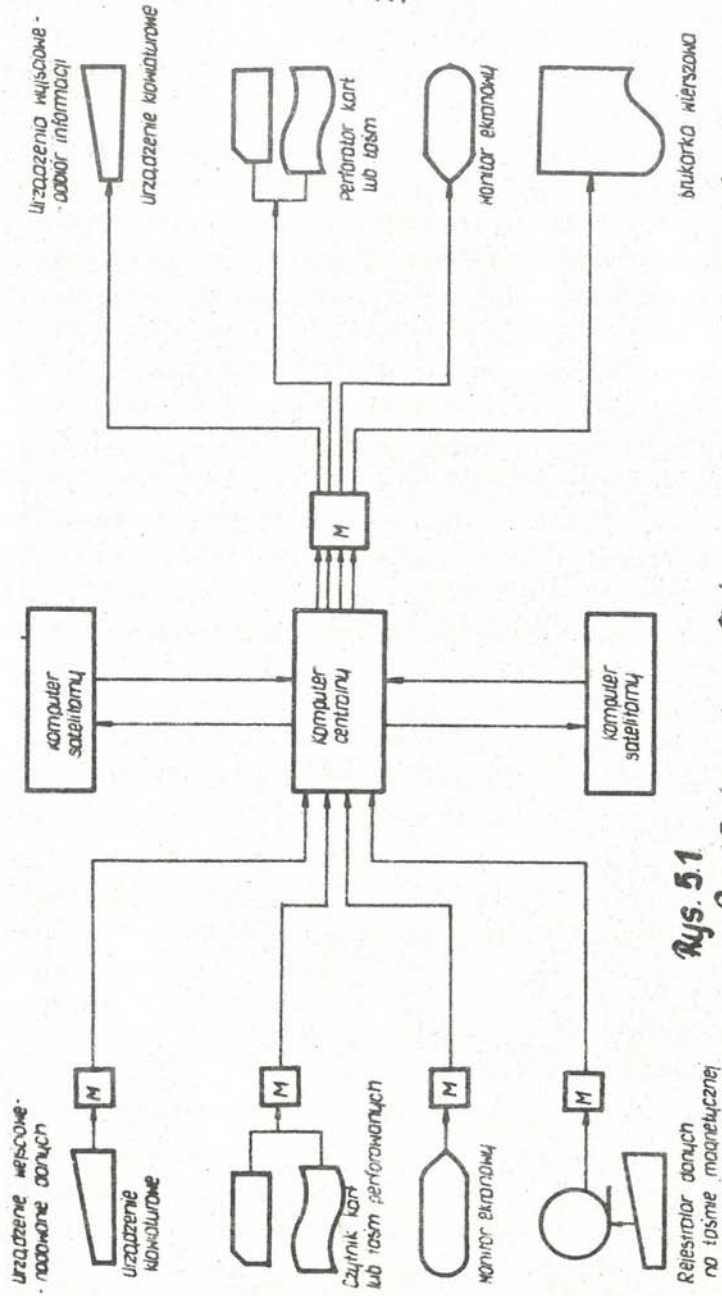
Transmisja danych umożliwia nie tylko przesyłanie informacji, np. z przedsiębiorstwa do maszyny i na odwrót. Możliwa jest również transmisja danych pomiędzy ośrodkami obliczeniowymi /pomiędzy komputerami/.

W dotychczasowej praktyce rozróżnia się następujące sposoby przesyłania informacji:

- pomiędzy źródłem nadania /powstania informacji/, a punktem zbierania informacji jednokierunkowo - jest to t.zw. transmisja rozłączna, pośrednia /off-line/,
- pomiędzy źródłem nadania /powstania informacji/, a bezpośrednio komputerem - dwukierunkowo. Jest to t.zw. transmisja ciągła bezpośrednia /on line/,
- pomiędzy zespołami komputerów należących do tej samej rodziny maszyn.

Na rys. 5.1. przedstawiono przykład bardzo złożonego systemu transmisji danych, w którym występują wszystkie trzy sposoby przesyłania informacji.

T r a n s m i s j a r o z ł ą c z n a - p o ś r e d n i a



Rys. 5.1
 Przykład bardzo złożonego systemu transmisji danych.

/off-line/ polega na przesyłaniu informacji z punktu powstania, np. ze stanowiska pracy pracownika, z magazynu materiałowego, itp. do punktu zbierania danych, który przeważnie znajduje się w ośrodku obliczeniowym. Dane zebrane po wstępnej kontroli zostają wprowadzone do komputera. System off-line stosuje się tam, gdzie ilość linii przyłączonych do stacji końcowych nie jest duża.

Transmisja ciągła, bezpośrednia /on-line/ polega na przesyłaniu informacji bezpośrednio do komputera celem przetworzenia i odwrotnie przesłania wyników obliczeń do odbiorcy.

System "on-line" stosuje się tam, gdzie dane dla komputera płyną z wielu źródeł, wówczas ilość linii wzrasta i sterowanie siecią transmisji danych ręcznymi metodami staje się bardzo trudne.

W obecnie istniejących rozwiązaniach do jednej EMC, np. GE400 - może być podłączonych 248 punktów /przeważnie dalekopisów i czytników - perforatorów taśmy/.

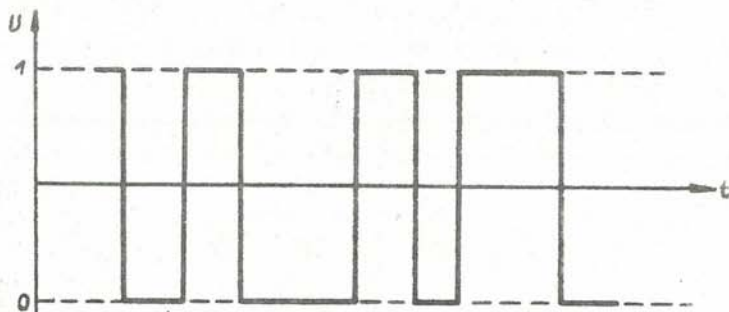
Transmisja między EMC - należących do tej samej rodziny, t.zn. programowo nawzajem wymienionych, polega na tym, że jedna maszyna jest satelitą w stosunku do drugiej, przy czym współpraca ta może odbywać się pomiędzy jednostkami centralnymi - lub np. pomiędzy pamięcią zewnętrzną jednej maszyny a jednostką centralną drugiej maszyny.

Rozwiązanie powyższe stosuje się dla zabezpieczenia przetwarzania na wypadek awarii jednej z maszyn. Może ono być stosowane również w przypadku zorganizowania np. branżowej sieci przetwarzania. W tym przypadku ośrodki obliczeniowe przedsiębiorstw przysyłają analityczne informacje do ośrodka branżowego.

5.2. Sygnały transmisji danych

Jak zaznaczono powyżej, transmisja danych ma za zadanie przesyłanie w postaci impulsów elektrycznych strumieni informacji. Informacje te wytwarzają na wyjściu sygnały elektryczne specjalnego rodzaju. Sygnały te są wiernymi odpowiednikami przekazywanych danych i mają postać prostokątnych impulsów prądu stałego.

Pomiędzy początkiem a końcem trwania każdego impulsu występuje stan elektryczny noszący nazwę *s t a n u z n a m i e n n e g o*, co odpowiada ściśle określonej wartości prądu stałego. Stany znamienne mówią o systemie przekazywanych liczb, stąd też przy systemie binarnym /dwuwartościowym/ występują dwa stany. Przy systemie czwórkowym /czterowartościowym/ istnieją cztery stany znamienne itd. Tak jak w komputerach, również i tutaj najbardziej rozpowszechniony jest system binarny /dwuwartościowy/, w którym jednemu stanowi przypisuje się wartość liczbową „jedynek”, a drugiemu stanowi - wartość liczbową „zera”. Przyjęto np. umownie, że otworem na taśmie perforowanej przypisuje się dodatnią wartość napięcia, a brakowi takiego otworu - wartość ujemną. Przykładowy wykres stanów znamienych dwuwartościowych przedstawiony jest na rys. 5.2.



Rys. 5.2 Dwuwartościowe odzorowanie liczb.

Wspomniano powyżej, że źródła danych wytwarzają sygnały stałoprądowe. Nie są one jednak dogodnie przy przesyłaniu poprzez łącza /kanały/ szczególnie dalekosiężne, które wymagają transformacji impulsów prądu stałego na impulsy prądu zmiennego. Dlatego przy nadawaniu impulsów instaluje się modulator, a na koniec łącza /kanału/ umieszcza się demodulator, który ma za zadanie zamianę z powrotem impulsów prądu zmiennego na impulsy prądu stałego.

Istniejące obecnie modulatory mają możliwość w sygnałach prądu zmiennego wytworzyć binarne stany znamienne, różnego rodzaju. Najczęściej stosowane są modulatory, które różnym stanom znamienym przypisują różne wartości częstotliwości prądu zmiennego o określonej stałej amplitudzie /t.zw. modulacja częstotliwości/.

Urządzenia zamykające kanały z obu stron nazywają się m o d e m a m i. Modemy, obok układów modulacyjnych i demodulacyjnych zawierają również inne układy niezbędne do transmisji, jak np. układy filtrujące, wzmacniające, rozeznające, pomocnicze itp.

Oprócz postaci sygnału, równie ważnym jest czas trwania jednego stanu znamienego. Wielkość tę przyjęto wyrażać w sposób pośredni, podając maksymalną liczbę występujących na przemian stanów znamienych sygnału w ciągu jednej sekundy i nazwano s z y b k o ś c i ą m o d u l a c j i wyrażaną w bodach.

W praktyce stosuje się:

- małe szybkości modulacji - zakres do 200 bodów /stosowane w telegrafii/,
- średnie szybkości modulacji - zakres od 200 do 4800 bodów /stosowane w telefonii/,
- duże szybkości modulacji - zakres powyżej 4800 bodów /stosowane w kanałach specjalnych/.

5.3. Właściwości użytkowe systemów transmisji danych

Przy organizacji systemu transmisji danych w systemach np. informacyjnych mogą zaistnieć różne układy punktów nadawania i odbierania. Przekazywanie informacji może odbywać się w trojaki sposób:

- jednokierunkowo /simplex/ /patrz pkt 5.1./,
- dwukierunkowo /duplex/ /patrz pkt 5.1./ oraz
- przemiennie, tj. w obu kierunkach lecz niejednocześnie /półduplex/.

Oprócz powyższych wariantów, przy organizacji sieci transmisji danych należy uwzględnić czynnik czasu przekazywania informacji. Z punktu widzenia czasu informacje mogą być przekazywane:

- sporadycznie /tylko wtedy kiedy zaistnieje potrzeba/,
- cyklicznie /np. co 24 godziny/ oraz
- ciągle.

Istotną cechą charakterystyczną informacji jest jej pilność t.zn. maksymalne dopuszczenie czasu dzielącego chwilę powstania informacji od momentu, w którym ma być przetworzona w maszynie. Jeżeli pilność jest natychmiastowa, to system taki nazywa się **n a d ą ż n y**. Jeżeli pilność dopuszcza gromadzenie informacji i późniejsze jej przetworzenie, to system taki nazywa się **a k u m u l a c y j n y**.

Dlatego też zastosowanie transmisji danych jest ekonomicznie uzasadnione w następujących przypadkach:

- w systemie nadążnym, jeżeli natychmiastowe przekazywanie informacji warunkuje działanie systemu, np. sterowanie procesami technologicznymi, sterowanie raketami obrony przeciwlotniczej, rezerwowanie miejsc w samolotach itp.,
- w systemie akumulacyjnym uzależnione jest to od pilności;

jeżeli pilność jest stosunkowo duża i nie można wykorzystać normalnej formy przesyłki danych /poczta/, np. w systemie operatywnego zarządzania produkcją, oraz jeżeli jest duża ilość informacji i celowym jest wyeliminowanie pośrednictwa ludzi.

Oprócz tych dwóch systemów zastosowania transmisji danych, istnieje jeszcze trzeci system mieszany. Polega on np. na przesyłaniu większości danych w sposób tradycyjny, a tylko w okresach końcowych cyklu obrachunkowego /np. w końcowych dniach miesiąca/ przesyła się informacje siecią transmisyjną.

5.4. Z a s t o s o w a n i e t r a n s m i s j i d a - n y c h^{1/}

W świetle przedstawionych uprzednio ogólnych wiadomości o transmisji danych, można zdefiniować zdalne przetwarzanie jako system przetwarzania plus telekomunikacja.

W obecnych zastosowaniach można wyróżnić kilka rodzajów systemów zdalnego przetwarzania:

- przygotowania i wprowadzania danych,
- aktualizacji,
- przetwarzania i przekazywania informacji,
- przetwarzania partiiowego,
- przetwarzania konwersacyjnego,
- zapytywać
- podziału czasu /time sharing/.

System przygotowania i wprowadzania danych - polega na zbieraniu danych ujmowanych bezpośrednio u źródła ich powstawania oraz gromadzeniu i przesyłaniu danych do ośrodka obliczeniowego. System

1/ [4]

ten zapewnia szybkie zbieranie danych źródłowych ich przekazywanie do komputera oraz stosunkowo szybką dostępność użytkownika do informacji przetworzonych.

S y s t e m a k t u a l i z a c j i polega na zapewnieniu bieżącej aktualizacji zbiorów głównych /kartotekowych/. System ten zapewnia uzyskanie użytkownikowi szybko i bezbłędnie aktualnych informacji przechowywanych w zbiorach.

S y s t e m p r z e t w a r z a n i a i p r z e k a z y w a n i a i n f o r m a c j i polega na szybkim przetwarzaniu i rozprowadzaniu informacji do użytkownika. System zapewnia szybkie uzyskanie informacji niezbędnych do podjęcia decyzji przez użytkowników znajdujących się nawet w odległych miejscach. Należy zwrócić uwagę, że zarówno system przygotowania i wprowadzania danych jak i przetwarzania i przekazywania informacji zapewniają przesyłanie jednokierunkowe jak i dwukierunkowe w układzie połączonym.

S y s t e m p r z e t w a r z a n i a p a r t i o - w e g o - polega na umożliwieniu użytkownikowi przetwarzania danych z dowolnego miejsca prawie z taką samą szybkością z jaką odbywałoby się ono w ośrodku obliczeniowym. Ten rodzaj systemu zdalnego przetwarzania jest obecnie realizowany najczęściej.

S y s t e m p r z e t w a r z a n i a k o n w e r s a c y j n e g o polega na korzystaniu przez użytkownika z usług komputera za pomocą stacji abonenckiej o małej szybkości działania najczęściej poprzez urządzenie klawiaturowe. Najczęściej spotykanymi rozwiązaniami są obliczenia inżynierskie, matematyczne itp.

S y s t e m z a p y t y w a ń polega na korzystaniu przez użytkownika za pomocą stacji abonenckiej z informacji znajdującej się w pamięci komputera zorganizowanej w postaci banku danych.

S y s t e m p o d z i a ń c z a s u polega na jednoczesnym umożliwieniu korzystania z komputera wielu sta-

-cjom abonenckim, przydzielając każdej stacji część czasu pracy komputera. System zapewnia zawsze użytkownikowi bezpośredni dostęp do komputera dla realizacji zadania.

Oprócz wymienionych, w praktycznym zastosowaniu występują systemy mieszane jak np. lokalny-partiowy czy też zdalny-konwersacyjny. Obecny stan praktycznego zastosowania wskazuje na popularność systemów mieszanych.

6. PROGRAMOWANIE KOMPUTERÓW

6.1. Ogólne wiadomości o programowaniu

Elektroniczna maszyna cyfrowa wykonuje obliczenia automatycznie na podstawie serii rozkazów zwanej programem.

Rozkaz jest elementarną operatywną jednostką programu, która określa rodzaj operacji /arytmetycznej, logicznej, lub innej/, którą maszyna cyfrowa ma wykonać w podstawowym cyklu swojej pracy.

Program wczytuje się do pamięci wewnętrznej /operacyjnej/ komputera, a następnie za pomocą odpowiedniego sygnału z zewnątrz wydaje się polecenie maszynie wykonania rozkazów zawartych w programie.

Program jest więc ciągiem rozkazów, które dokładnie określają czynności, jakie maszyna ma wykonać. Program działa na t.zw. danych, które również wprowadzane są do określonych komórek pamięci wewnętrznej maszyny. Jednakże wprowadzenie danych do pamięci wewnętrznej sterowane jest programem, t.zn., że dane wprowadzane są po wczytaniu programu i polecenia wprowadzania ich zawarte są w rozkazach programu. Rozkazy programu wykonywane są sekwencyjnie, t.zn. w takiej kolejności, w jakiej są wprowadzane do pamięci operacyjnej, chyba, że w trakcie wykonywania programu napotkany zostanie rozkaz skoku, w takim przypadku zostanie przerwana naturalna sekwencja wykonywania programu i dalsza jego realizacja nastąpi od określonego miejsca w programie, przy czym może to być zarówno powrót do wykonanej już części programu jak też przeskoczenie pewnego odcinka i kontynuowania pracy od dalszej sekwencji.

Skoki takie mogą być bezwarunkowe, t.zn. wykonywane zawsze ilekroć zostaną napotkane, i warunkowe - wówczas wykonanie ich zależy od spełnienia pewnych warunków w trakcie działania programu. Np. program przewiduje dodanie do siebie 100

liczb i jeśli suma tego dodania będzie większa niż 10000, to wówczas ma nastąpić skok do innej części programu, w przeciwnym natomiast przypadku, tj. jeśli suma ta będzie mniejsza lub równa liczbie 10000, skok nie zostanie wykonany i program będzie wykonywał następny kolejny rozkaz.

Wykonanie każdej operacji następuje na podstawie rozkazu zawartego w programie, wobec czego może się wydawać, że dla wykonania np. 1000 operacji dodawania do siebie liczb, należałoby napisać 1000 rozkazów dodawania. Byłoby to bardzo pracochłonne i powodowałoby konieczność umieszczenia w programie ogromnej ilości rozkazów, na skutek czego nie mieściłyby się one w pamięci maszyny. Ażeby tego uniknąć, istnieje możliwość wielokrotnego powtarzania pewnych odcinków programu w t.zw. p ę t l a c h. Powtarzanie to możliwe jest działając na zmieniających się danych, np. w przypadku dodawania do siebie 1000 liczb - dodaje się do siebie 1000 razy dwie liczby, tj. do sumy poprzednich liczb dodaje się następną liczbę. W takim przypadku używa się tego samego rozkazu dodawania ze zmianą adresu komórki, w której znajduje się następna liczba. Taka zmiana adresu nazywa się m o d y f i k a c j ą.

Program działając w pętli dokonuje zawsze modyfikacji adresów liczb, na których wykonuje działania, gdyż w przeciwnym przypadku wykonywane byłoby wielokrotnie to samo działanie na tych samych liczbach, co jest pozbawione sensu.

A zatem reasumując, można stwierdzić, że podstawową cechą programu jest jego elastyczność, t.zn. możliwość wykonywania różnych wariantów obliczeń, zależnie od powstałych warunków i rodzajów danych oraz możliwość wielokrotnego powtarzania dowolnych sekwencji programu.

w zależności od stopnia trudności związanych z pisaniem programów dla wykonywania obliczeń na komputerach, rozróżnia się następujące sposoby programowania:

- język wewnętrzny maszyny cyfrowej /kod maszynowy/,
- język adresów symbolicznych,

- generator rozkazów,
- kodowanie automatyczne /autokody/.

6.2. J ę z y k w e w n ę t r z n y k o m p u t e r a

Każda maszyna cyfrowa działa na podstawie programu w swoim języku /kodzie/ wewnętrznym. Jeżeli jest mowa o innych sposobach programowania, np. języku adresów symbolicznych lub autokodach, to należy stwierdzić, że są to sposoby ułatwienia programowania w odniesieniu do programisty, jednakże programy napisane w ten sposób mogą być wykonywane przez maszynę dopiero po ich przetłumaczeniu na język wewnętrzny maszyny.

Programowanie w języku wewnętrznym maszyny jest trudniejsze i o wiele bardziej pracochłonne od programowania w innych językach, z reguły jednak bardziej optymalne, lepiej wykorzystujące właściwości maszyny i w związku z tym obliczenia wykonane na podstawie tak napisanego programu przebiegają szybciej.

Na pierwszych komputerach istniała możliwość programowania tylko w języku wewnętrznym. Z biegiem czasu jednak, z wprowadzeniem do użytkowania coraz to szybszych maszyn oraz wynalezieniem możliwości ułatwionych sposobów programowania, zastosowanie języka wewnętrznego u użytkowników maszyn zaczęło się kurczyć na rzecz łatwiejszych języków programowania. Po prostu przy bardzo szybkich maszynach pewne zwolnienie ich pracy na skutek stosowania np. programowania w autokodzie nie posiada wielkiego znaczenia, natomiast bardzo poważnie zmniejsza się pracochłonność związana z opracowywaniem programu. Trzeba tu jednak zaznaczyć, że tam gdzie chodzi o programy najbardziej optymalne, stosuje się nadal system programowania w języku wewnętrznym. Ma to zastosowanie obecnie głównie u producentów komputerów przy opracowywaniu programów bibliotecznych stanowiących wyposażenie maszyny cyfrowej.

Rozkaz w języku wewnętrznym składa się na ogół z t.zw. kodu operacji i części adresowej.

Kod operacji jest to przedstawienie za pomocą cyfr czynności, która ma być wykonana w rozkazie. Dla każdego języka wewnętrznego istnieje t.zw. lista rozkazów, która zawiera wykaz wszystkich rozkazów z opisem czynności, które są przez te rozkazy realizowane. Np. w języku wewnętrznym EMC Mińsk 22 rozkaz:

+ 10 a1 a2 oznacza dodanie do zawartości komórki o adresie a1 zawartości komórki o adresie a2 i umieszczenie wyniku w komórce o adresie a2 i w t.zw. sumatorze, przy czym adresem komórki jak już wspomniano w punkcie 3.3.1. jest kolejny numer, którymi są ponumerowane wszystkie komórki w pamięci operacyjnej EMC. W rozkazie tym kodem operacji określających czynności która ma być wykonana jest + 10.

Część adresowa rozkazu określa adresy komórek w pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej, w których znajdują się liczby na których ma być wykonane np. jakies działanie arytmetyczne. Np. jeśli trzeba dodać liczbę 10 do liczby 25 i wynik tego działania zapamiętać, należy w pierwszym rzędzie wiedzieć, w których komórkach pamięci operacyjnej liczby te się znajdują.

Przypuśćmy, że liczba 10 została wprowadzona /też odpowiednim rozkazem/ do komórki o numerze 1015, a liczba 25 do komórki o numerze 1025. Wynik tego sumowania ma znaleźć się w komórce o numerze 1015. Wówczas rozkaz, który ma wykonać tę czynność, będzie wyglądał następująco:

+ 10 00 1025 1015

Po kodzie operacji występują dwie cyfry oznaczone w tym przykładzie zerami, jednakże w pozycjach tych można pisać adres t.zw. komórki indeksowej służącej do automatycznego przeadresowywania komórek /t.zw. modyfikacji, o której była już mowa/, oraz w pozycji tej określa się numer bloku pamięci operacyjnej. Z uwagi jednak na to, że wykład niniejszy ma na celu tylko ogólne zapoznanie słuchacza z programowaniem, szczególnie te zostaną pominięte.

Jak widać z przytoczonych przykładów, programowanie w języku wewnętrznym jest sprawą dosyć skomplikowaną, np. w języku EMC Mińsk 22 istnieje ponad sto różnych kodów operacji. Ponadto programista musi zawsze wiedzieć, w których komórkach znajdują się liczby, na których mają być dokonywane działania, przy czym adresy tych komórek pisane są w ósemkowym systemie liczenia.

6.3. J ę z y k a d r e s ó w s y m b o l i c z n y c h

Ażebym ułatwić pracę programiście, opracowano dla większości komputerów t.zw. języki adresów symbolicznych. Język taki polega na wyeliminowaniu z instrukcji programu konieczności pisania adresów komórek /t.zw. adresów bezwzględnych/ oraz konieczności pisania cyfrowego kodu operacji. Zamiast bezwzględnych adresów komórek stosuje się nazwy lub symbole, które programista nadaje danym, na których dokonywane są obliczenia, natomiast zamiast cyfrowego kodu operacji używa się kodu mnemotechnicznego t.zw. kodu literowego przeważnie oznaczającego skrót rozkazu.

Takim językiem adresów symbolicznych jest np. język PLAN dla maszyn I.C.L. serii 1900. Wykonując w języku PLAN przytoczony uprzednio przykład dodawania dwóch liczb, które umieszczone są, np. liczba 10 w komórce o nazwie PRZYCHOD, a liczba 25 w komórce o nazwie STAN-POCZ., natomiast wynik należy umieścić w komórce OGOLEM-PRZY zostaną użyte następujące instrukcje:

```
- LDX    0    PRZYCHOD
- ADX    0    STAN-POCZ.
- STO    0    OGOLEM-PRZY
```

Programista pisząc program w języku adresów symbolicznych uwolniony jest od żmudnej pracy zapamiętywania adresów bezwzględnych wszystkich komórek pamięci operacyjnej, w której

przechowywane są dane i wyniki. W zamian za to musi on z góry przydzielić pewne obszary dla określonych danych i wyników, nadać im dowolne nazwy i zadeklarować na początku swojego programu. Program napisany w języku adresów symbolicznych musi być zawsze przetłumaczony przez maszynę na język wewnętrzny.

Na rys. 6.1. przedstawiony jest formularz do pisania programów w języku PLAN.

6.4. G e n e r a t o r r o z k a z ó w

Pewną formą ułatwionego programowania są t.zw. generatory instrukcji w kodzie wewnętrznym maszyny. Działanie takiego generatora polega na tym, że dla pewnych typowych czynności takich jak wczytywanie danych do maszyny, drukowanie wyników, działania przy pomocy taśm magnetycznych itp., opracowane są sekwencje rozkazów w kodzie wewnętrznym i wczytanie następnie do pamięci maszyny. Programista może korzystać z takich sekwencji rozkazów /podprogramów/ wywołując je za pomocą odpowiednich instrukcji i podając odpowiednie niezbędne parametry, według których podprogramy te mają dokonywać obliczeń. Stosowanie tego systemu jest bardzo korzystne, gdyż pozwala na korzystanie z sekwencji programów napisanych w sposób optymalny i w związku z tym wykonujących żądane działanie bardzo szybko i przy minimalnym wykorzystaniu pamięci operacyjnej. Z drugiej strony posługiwanie się generatorami instrukcji wymaga od programisty poznania działania całego systemu tych podprogramów wchodzących w skład generatorów.

Przykładem generatora instrukcji w kodzie wewnętrznym może być „System interpretacji informacji o charakterze ekonomicznym dla EMC Mińsk 22”.

6.5. K o d o w a n i e a u t o m a t y c z n e /autokody/

Jak już uprzednio wspomniano, równolegle z wprowadzaniem

I.C.T. 1100 SERIES		TITLE		SEGMENT	
PLAN CODING SHEET		PROGRAMMER		DATE	
OPERATION	ACC.	OPERAND	SEQUENCE	DATE	PROJECT
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300

SHEET OF

Rys. 6.1

do użytkowania coraz to szybszych EMC, rozwijały się coraz to bardziej ułatwione języki programowania. Myślą przewodnią tego było przerzucenie części najbardziej pracochłonnych czynności występujących podczas pisania programu na maszynę cyfrową i uwolnienie od nich programistów. Pisząc program w języku automatycznym, nazywanym też w skrócie autokodem, programista ma bardzo ułatwione zadanie. Instrukcje programu pisane są za pomocą ogólnie przyjętych formuł matematycznych oraz słów określonego języka /najczęściej w języku angielskim/. Naturalnie nie można posługiwać się dowolnymi formułami oraz dowolnymi słowami języka lecz tylko tymi, które znajdują się w t. zw. liście rozkazów dla danego autokodu, tym niemniej stanowi to już duże udogodnienie dla programisty.

Program napisany w autokodzie musi być następnie przetłumaczony przez maszynę na język wewnętrzny, po czym dopiero mogą być wykonywane właściwe obliczenia. Program taki na ogół nie działa tak optymalnie jak program napisany przez biegłego programistę w kodzie wewnętrznym, jednakże w związku z coraz to większymi szybkościami produkowanych obecnie maszyn cyfrowych sprawa ta nie ma już takiego znaczenia jak wówczas, kiedy maszyny działały stosunkowo wolno, natomiast pracochłonność programowania zmniejsza się kilkunastokrotnie.

Istniejące na świecie języki programowania automatycznego można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- 1/ języki ukierunkowane na problematykę obliczeń /problemowo ukierunkowane/,
- 2/ języki ukierunkowane na określone EMC /maszynowo ukierunkowane/.

Do pierwszej grupy należą autokody, których zadaniem jest w sposób możliwie najłatwiejszy rozwiązać dany problem. W związku z tym język używany w nich jest językiem normalnie używanym dla określonej problematyki. Sprawa maszyn, na których są one używane, ma pewne znaczenie ze względu na występowanie

różnych szczegółów technicznych np. używanych urządzeń zewnętrznych itp.; na ogół jednak istnieje tu bardzo duże ujednoczenie języka programowania i program napisany w takim języku na jedną maszynę można stosunkowo łatwo przeprogramować na maszynę podobną.

Ponieważ języki te są ściśle powiązane z algorytmami obliczeń, nazywane są one również językami algorytmicznymi. Ze względu na problematykę obliczeń omawiane języki można podzielić w sposób następujący:

- a/ języki do obliczeń numerycznych /naukowo-technicznych/
- b/ języki do przetwarzania danych dla celów zarządzania.

Do najbardziej znanych języków wymienionych w punkcie a/ należą na przykład:

- ALGOL /ALGOrithmic Language/
- FORTRAN /FORMula TRANslator/

Do języków wymienionych w punkcie b/ należą np.:

- COBOL /COMmon Business Oriented Language/

Do drugiej grupy należą autokody, których zadaniem jest zarówno ułatwienie pracy programiście, jak również najbardziej optymalne wykorzystanie właściwości komputera. W związku z tym nie są to w zasadzie języki uniwersalne, tj. takie, które z pewnymi poprawkami można stosować na różnych maszynach cyfrowych, lecz są przywiązane do określonych typów maszyn, dla których są najbardziej efektywnym językiem programowania.

Do opisanych wyżej autokodów należą przykładowo:

- Autokod MAT-4 dla EMC MINSK 22,
 - Autokod MARK-3 dla EMC ELLIOTT 803-B
- i inne.

Przykład na dodanie do siebie dwóch liczb 10 i 25 w autokodzie Mat-4 zakładając, że liczba 10 znajduje się w komór-

-ce oznaczonej literą A, a liczba 25 w komórce B wykonany zostanie za pomocą instrukcji:

$$C = A + B$$

przy czym wynik dodawania znajduje się w komórce C.

Program napisany w autokodzie, gotowy do przetłumaczenia nazywa się programem źródłowym /source program/. Program źródłowy musi być przetłumaczony na kod wewnętrzny maszyny tj. na t.zw. program wynikowy /object program/. Programem tłumaczącym może być albo interpreter albo translator. Translator tłumaczy cały program źródłowy na program wynikowy napisany w kodzie maszynowym. W ten sposób tłumaczony program wynikowy może być następnie wyprowadzony na taśmę magnetyczną, względnie taśmę papierową lub karty dziurkowane albo też zostaje zatrzymany w pamięci operacyjnej w celu natychmiastowego uruchomienia go.

System tłumaczenia programu z zatrzymaniem programu wynikowego w pamięci operacyjnej i bezpośrednim uruchomieniem go nazywa się systemem load and go. Należy zaznaczyć, że w systemie load and go, ze względu na ograniczoną pojemność pamięci operacyjnej mogą być tłumaczone programy mniejsze i wykorzystujące mniejsze obszary pamięci. Spowodowane to jest tym, że w systemie tym translator zajmujący dość znaczny obszar pamięci operacyjnej nadal pozostaje w tej pamięci.

Interpreter tłumaczy kolejno program źródłowy na instrukcje w kodzie maszynowym i każda przetłumaczona instrukcja jest natychmiast wykonywana. W systemie tym nie otrzymuje się również programu wynikowego.

Program tłumaczenia programu autokodowego na program wynikowy - istnieje możliwość dokonania t.zw. wylistowania programu. Listowanie programu polega na wyprowadzeniu z EMC na urządzenie drukujące programu autokodowego /źródłowego/ wraz

z programem roboczym w kodzie wewnętrznym maszyny, przy czym na wydruku tym instrukcjom w autokodzie przyporządkowane są rozkazy, za pomocą których instrukcje autokodowe są realizowane w kodzie wewnętrznym.

Listowanie jest znacznym udogodnieniem w pracy programisty, ułatwia bowiem wyszukiwanie błędów w programie.

6.6. I n n e j ę z y k i p r o g r a m o w a n i a

Występują również języki programowania, które mają specjalne przeznaczenie np.

- wykorzystywanie pracy komputera przez stawianie pytań i otrzymywanie odpowiedzi /k o n w e r s a c j a/
- wykonywanie na jednym komputerze programu napisanego na inny typ komputera /s y m u l a c j a/.

Typowy język konwersacyjny np. BASIC składa się z dwóch części:

- z programu umożliwiającego korzystanie z komputera w trybie konwersacyjnym t.zn. zadając pytania i otrzymując odpowiedź
- z programu za pomocą którego można tłumaczyć i eksploatować własne programy na odległość.

Termin „język symulacyjny” może odnosić się do dwóch zagadnień, a mianowicie:

- a/ umożliwienia wykonywania na określonym typie komputera programu napisanego dla innego typu komputera. Jeżeli typ pierwszego komputera oznaczymy symbolem A, a drugi typ komputera symbolem B, to wówczas możemy powiedzieć, że za pomocą specjalnego języka symulacyjnego komputer B symuluje działanie komputera A.
- b/ umożliwia przeprowadzenie na maszynie cyfrowej symulacji zachowania się pewnego modelu.

Mówiąc o języku programowania typu symulacyjnego mamy zwykle na myśli język symulujący działanie określonego typu komputera przy fizycznym wykorzystywaniu innego komputera. Do języków takich należy np. symulator umożliwiający wykonywanie na komputerze ICL 1900 programów napisanych dla komputera I.B.M.360.

6.7. O p r o g r a m o w a n i e k o m p u t e r a d o p r z e t w a r z a n i a d a n y c h

Przy omawianiu oprogramowania wykorzystywanego przez komputer trzeciej generacji przeznaczony głównie do przetwarzania danych zostaną zastosowane poniższe kryteria klasyfikacji programów:

- Grupa 1-sza - programy sterujące komputerem
 - podstawowe programy sterujące
 - systemy operacyjne
- Grupa 2-ga - programy tłumaczące
 - ukierunkowane maszynowo
 - ukierunkowane problemowo
 - języki konwersacyjne
 - języki symulacyjne
- Grupa 3-cia - programy uniwersalno-usługowe
 - podprogramy włączane do programów użytkowych
 - programy pomocnicze działające samodzielnie
 - programy i pakiety programów obsługujące typowe przebiegi i obliczenia
- Grupa 4-ta - pakiety programów ukierunkowanych problemowo
 - do przetwarzania danych dla zarządzania
 - do badań operacyjnych
 - do obliczeń statystycznych
 - do specjalnego przeznaczenia.

6.7.1. Programy sterujące komputerem

Zasadniczo wszystkie programy sterują pracą komputera, jednakże opisane w tej grupie programy mają zupełnie inne funkcje niż pozostałe programy i dlatego zostały potraktowane odrębnie. Należą tu programy ułatwiające efektywne wykorzystanie jednostki centralnej i urządzeń zewnętrznych komputera /udoskonalające t.zw. hardware/, stanowiące pomoc dla komunikowania się człowieka z maszyną, a ponadto sterujące przebiegiem innych programów czy też całych systemów.

Ze względu na rolę jaką odgrywają one przy wykorzystywaniu komputerów oraz stopień ich złożoności i możliwości funkcji, które są przez te programy realizowane, można podzielić je na dwie podgrupy:

- do pierwszej podgrupy należą programy stosunkowo proste, obsługujące podstawowe funkcje związane ze sterowaniem pracą komputera. Są to podstawowe programy sterujące
- do drugiej podgrupy należą systemy programowe bardziej rozwinięte, których stosowanie bardzo poważnie zwiększa wydajność pracy dużych instalacji, lecz używanie których nie jest na ogół bezwzględnie obowiązujące dla posługiwania się systemem komputerowym. Programy należące do tej podgrupy zwane są systemami operacyjnymi.

Podstawowe programy sterujące

Podstawowym programem sterującym jest program DRYGENT /ang. Executive/.

DRYGENT musi być stale obecny w pamięci operacyjnej komputera, gdzie zabezpiecza wykonywanie następujących funkcji:

1. Umożliwia operatorowi EMC sterowanie pracą maszyny za pomocą prostych instrukcji przekazywanych za pomocą monitora znajdującego się na konsoli. Np. załadowanie programu do pamięci operacyjnej z pamięci pomocniczej względnie wymanowanie programu znajdującego się w pamięci operacyjnej.

2. Zabezpiecza obsługę programu podczas jego wykonywania przez komputer polegającą przykładowo na sterowaniu operacjami wprowadzania lub wyprowadzania danych.
3. Wykrywa i sygnalizuje pewne błędy, które mogą wystąpić podczas przebiegu programu.
4. Przyjmuje odpowiedzialność od programów użytkownika za szczegółową kontrolę i sterowanie urządzeniami zewnętrznymi potrzebnymi do realizowania programów.
5. Anuluje różnice hardwarowe pomiędzy różnymi konfiguracjami komputera. Występuje to wówczas, gdy program napisany został zakładając pewną konfigurację EMC, a jest realizowany na innej konfiguracji.
6. Ułatwia przy pomocy pewnych podprogramów wchodzących w jego skład eksploatację systemów wykorzystujących urządzenia współpracujące z centralnym procesorem. Dotyczy to głównie posługiwania się pamięcią masową na taśmach i dyskach magnetycznych.

Systemy operacyjne

Podstawowym celem zastosowania systemów operacyjnych jest:

1. Zwiększenie efektywności zarządzania komputerami poprzez podniesienie wydajności całej instalacji polegające na powiększeniu przepustowości maszyny cyfrowej oraz umożliwieniu dokładnych rozliczeń z użytkownikami z tytułu wykorzystywania czasu pracy EMC. Podniesienie efektywności wykorzystania komputera uzyskuje się w dużej mierze przez automatyzację niektórych czynności operatorskich.
2. Ułatwienie pracy programistom przez zabezpieczenie możliwości szybszego testowania programów oraz eliminowania błędów operatorskich.
3. Umożliwienie wykorzystywania komputera w systemie wielo-dostępnym.

6.7.2. Programy tłumaczące

Należą do nich translatory:

- tłumaczące programy napisane w języku adresów symbolicznych
- tłumaczące programy napisane w autokodzie
- tłumaczące programy napisane w języku konwersacyjnym
- tłumaczące programy symulacyjne.

6.7.3. Programy uniwersalno usługowe

Podprogramy włączane do programów użytkowych

Z ważniejszych grup podprogramów, które użytkownik wykorzystywać może w swoich własnych programach wymienić należy:

1. Obliczenia dotyczące daty, które obejmują obliczenie bieżącej daty, obliczenie różnicy w dniach pomiędzy dwoma datami, obliczenie ilości określonych dni tygodnia /np. niedziel/ w przedziale czasu.
2. Sortowanie w pamięci operacyjnej.
3. Weryfikacja /kontrola formalna/ pola na karcie perforowanej.
4. Konwersja kodu użytkownika na karcie perforowanej na kod określonego komputera.
5. Przeszukiwanie tablic posiadających elementy ułożone w sekwencji wzrastającej.
6. Kopiowanie danych z nośnika na wejściu na nośnik na wyjściu.
7. Listowanie danych znajdujących się na nośniku informacji.
8. Dokonywanie modyfikacji napisanych programów.

Programy pomocnicze działające samodzielnie

Do tej grupy należą programy, które nie realizują bezpośrednio przebiegów obliczeniowych użytkownika lecz stanowią niezbędną pomoc w tym zakresie.

Do ważniejszych tego rodzaju programów należą:

1. Programy kopiowania danych z jednego nośnika informacji na inny.
2. Programy listowania danych znajdujących się na nośniku informacji.
3. Programy obsługujące organizacje zbiorów na dyskach magnetycznych.
4. Program dokonujący konwersję danych umieszczonych na taśmie magnetycznej za pomocą specjalnego urządzenia klawiaturowego /KEY TAPE/ na taśmę magnetyczną zapisaną zgodnie z zasadami organizacji zbiorów dla określonego komputera.

Programy i pakiety programów, obsługujące typowe przebiegi i obliczenia

Są to pojedyncze programy lub zbiory programów czyli t.zw. p a k i e t y p r o g r a m ó w realizujące typowe funkcje związane z procesem technologicznym EPD. Tego rodzaju oprogramowanie bardzo podnosi efektywność opracowywania projektów systemów EPD dlatego też każdy nowoczesny komputer powinien posiadać ten typ programów. Typowe przebiegi w procesie EPD są omawiane w rozdziale 7 tego skryptu.

Pakiety programów ukierunkowane problemowo

Należą do nich pakiety programów obsługujące typowe funkcje związane z działalnością przedsiębiorstw jak np.

- Techniczne przygotowanie produkcji
- Planowanie produkcji
- Sterowanie zapasami
- Kontrola zaopatrzenia
- Rachuba wynagrodzeń
- Ewidencja osobowa
- Środki trwałe

itp.

Opracowane dla powyższych celów programy stanowiące typowe wyposażenie komputera trzeciej generacji powinny posiadać cechy uniwersalności dzięki którym mogą być stosowane u różnych użytkowników.

Ponadto do tej grupy programów należą pakiety zajmujące się obliczeniami należącymi do dziedziny badań operacyjnych /np. PERT/, do obliczeń statystycznych /np. analiza statystyczna/ oraz specjalne, takie jak np. katalogowanie informacji naukowo-technicznej.

6.3. O p r o g r a m o w a n i e k o m p u t e r ó w O D R A 1 3 0 4 / 1 3 0 5

Firmowe oprogramowanie komputerów ODRA 1304/1305 składa się z następujących części:

1. Programy sterujące komputerem

- Dyrygant¹, który musi być stale w pamięci operacyjnej komputera zabezpieczając wykonywanie szeregu podstawowych funkcji przez komputer.
- Automatyczny system testowania programów PATSY.
Służy on do wprowadzania poprawek, testowania i kompilowania programów napisanych w języku PLAN, COBOL i NICOL i zapisanych na taśmie magnetycznej w postaci źródłowej.
- MOP.
System ten umożliwia równoczesny dostęp do komputera pewnej ilości użytkowników w czasie gdy komputer wykonuje jako swą pracę podstawową przetwarzanie wsadowe /partiove/.
MOP dzieli pracę komputera pomiędzy użytkowników połączonych z komputerem bezpośrednio /on-line/ tak, że każdy z nich może posiadać złudzenie, że posiada komputer do swej wyłącznej dyspozycji.
Dla prac polegających na wykonywaniu kolejno po sobie szeregu programów korzystających z różnych zbiorów danych posiada

1/ Może być również nazywany egzekutorem.

on specjalny język komend, w którym użytkownik określa prace, które mają być wykonane. W ten sposób komputer steruje całością prac zmniejszając do niezbędnego minimum czynności operatora.

- MINI MOP.

Jest to system operacyjny obsługujący mały system wielodostępny.

- GEORGE /General ORGANizational Environment/

system operacyjny GEORGE obejmuje wersje 1, 2, 3 i 4. Poniżej omówione zostaną możliwości systemu operacyjnego GEORGE 3.

- a/ Automatyczne wykonywanie instrukcji operacyjnych, które normalnie musiałyby być podawane przez operatora w trakcie przebiegu programów.
- b/ Efektywne gospodarowanie wewnętrznym komputerem w zakresie wykorzystywania pamięci operacyjnej i centralnego procesora.
- c/ Przetwarzanie wsadowe /partiove/ przy użyciu urządzeń peryferyjnych oddalonych od pomieszczenia komputera.
- d/ Kontrola zbiorów oraz dostępu do nich za pomocą software i systemu zabezpieczenia.
- e/ Minimalizacja uzależnienia się od podstawowych urządzeń peryferyjnych przez zastosowanie pamięci masowych pracujących w reżimie off-line.
- f/ Automatyczne harmonogramowanie pracy.
- g/ Dokładne i elastyczne rozliczanie czasu pracy BMC dla poszczególnych użytkowników.

W systemie operacyjnym GEORGE występuje również specjalny język komend /command language/, który służy do sterowania przez komputer ciągiem programów wykonywanych w określonej kolejności.

2. Programy tłumaczące

- **PLAN** - podstawowy język programowania ukierunkowany maszynowo. Jest to język adresów symbolicznych oraz instrukcji pisanych w sposób **mnemoniczny**. Jednakże większość instrukcji odpowiada jednemu rozkazowi w kodzie wewnętrznym maszyny i dlatego programowanie w tym języku najbardziej efektywnie wykorzystuje możliwości komputera.
- **COBOL** - autokod do przetwarzania danych.
- **ALGOL** - autokod do obliczeń naukowo-technicznych.
- **FORTRAN** - autokod do obliczeń naukowo-technicznych.
- **NICOL**
Za pomocą tego języka umożliwia się użytkownikom maszyn licząco analitycznych, wykonywanie obliczeń na komputerze. Niezależnie od tego służy on do programowania problemów związanych z przetwarzaniem danych.
- **EMA**
Język EMA pozwala na wykorzystanie programów napisanych dla komputerów angielskich ATLAS, ORION i MERKURY, które mogą być przeprogramowane za pomocą tego języka na EMC ODRA 1304/1305.
- **BASIC**
BASIC składa się z dwóch części:
 - z języka konwersacyjnego oraz
 - z programów umożliwiających kompilację i eksploatację programów na odległość.Język BASIC posiada postać słów pisanych w języku angielskim i wzorów matematycznych.
Jest on stosunkowo łatwy do przyswojenia dla początkujących programistów, lecz jest też dla bardziej doświadczonych użytkowników bardzo efektywnym narzędziem służącym do programowania oraz do sterowania **programami na odległość**.

- JEAN

Jest to język konwersacyjny do wykorzystywania w abonenckich systemach wielodostępnych.

- FORCON

Działanie tego języka oparte jest o zasady programowania występujące w FORTRAN-ie z uwzględnieniem wymogów języka konwersacyjnego.

- Symulator komputera I.B.M. 1401/1440

- Symulator komputera I C T 1500

- Symulator komputera ELLIOTT 803

- Symulator komputera I.B.M. 360

- Symulator języka FORTRAN napisanego dla komputera SYSTEM 4 lub I.B.M. 7090/360

- Symulator języka ALGOL napisanego dla komputera ATLAS.

3. Programy uniwersalno-usługowe

Komputer dysponuje pełnym zestawem programów uniwersalno-usługowych wykonujących podstawowe funkcje niezbędne dla EPD. Funkcje te zostały opisane w punkcie G.7.3.

Ponadto użytkownik może wykorzystywać pakiety programów obsługujących typowe przebiegi EPD występujące w procesie przetwarzania.

Do pakietów tych należą:

1. System Operowania Danymi /ang. skrót DMS/

W skład tego systemu wchodzi następujące programy:

- PROVE, zapisuje na taśmę magnetyczną dane pobrane z karty lub taśmy perforowanej /lub wyjątkowo również z taśmy magnetycznej/.

Program umożliwia kontrolę formalną danych oraz redagowanie zapisu na taśmie magnetycznej w określonym układzie.

- DITTO - służy do wykrywania rekordów zapisanych na jednej taśmie magnetycznej i posiadających zgodne klucze.
- SOLO - przeznaczony jest do usuwania rekordów zapisanych na taśmie magnetycznej. Uprzednio powinien być zastosowany program DITTO, który poda wykaz rekordów o zgodnych kluczach. Dla programu SOLO podaje się, które kolejne rekordy z grup o identycznej wartości kluczy należy zachować.
- KEEP - program ten umożliwi różnicowanie rekordów o zgodnych kluczach. Różnicowanie to może polegać na zmianie wartości kluczy, lub na wprowadzeniu dodatkowych informacji.
- COLLATE - służy do łączenia lub dobierania odpowiednich rekordów z dwóch zbiorów znajdujących się na taśmach magnetycznych.
- COMPARE - za pomocą tego programu można dokonać porównania danych zapisanych na dwóch taśmach magnetycznych zgodnie posortowanych.
- SWAP - służy do przeniesienia do rekordu znajdującego się w zbiorze głównym, pewnych informacji z rekordu znajdującego się w zbiorze pomocniczym.
- GRAM - przeznaczony jest do dopisywania do siebie pewnej liczby /maksymalnie 7/ zbiorów znajdujących się na taśmach magnetycznych.
- COPY - kopiuje zbiór zapisany na taśmie magnetycznej z jednej taśmy na drugą.
- SORT - generuje parametry wymagane dla standardowych programów sortujących.
- GAMP - modyfikuje rekordy zapisane na taśmie magnetycznej. Modyfikacja może polegać na zmianie informacji w rekordzie zbioru głównego dokonanej za pomocą określonej operacji /np. mnożenia, dzielenia/ posługując się pewną liczbą lub zawartością rekordu zbioru pomocniczego.

- UPDATE - aktualizuje zbiór główny zapisany na taśmie magnetycznej, za pomocą uporządkowanego zbioru zmian zapisanego również na taśmie magnetycznej.
- REPORT - generuje programy wydawnicze typu „on-line”. Program jest generowany w postaci segmentu napisanego w języku PLAN.
- REPRINT - drukuje zbiór zapisany na taśmie magnetycznej w odpowiedniej postaci przygotowanej do wydruku.
- PRINTMARKER - jest to grupa podprogramów, która połączona z programem użytkownika tworzy program wydawniczy.
- SUBEDIT - jest to ramowy program redagowania rekordów z taśmy magnetycznej na taśmę magnetyczną.

2. System Operowania Danymi Nr 2 /ang. skrót DMS-2/

System dotyczy komputera o konfiguracji dyskowej i wchodzi w skład pakietu NIMMS, jednakże ze względu na swój uniwersalny charakter może być również stosowany samodzielnie. W skład tego pakietu wchodzi 4 programy zasadnicze oraz szeregi programów pomocniczych.

Do programów podstawowych należą:

- Uniwersalny Program Wprowadzania /General Input/
Wykonuje wczytywanie danych z kart taśmy perforowanej lub taśmy magnetycznej dokonuje konwersji na taką postać jaka jest odpowiednia dla dalszego procesu przetwarzania. Na wejściu można również przeprowadzać kontrolę formalną prawidłowości danych.
- Uniwersalny Program Aktualizacji /General Update/
Służy do tworzenia i aktualizacji zbiorów. Program ten jest często poprzedzony specjalnym programem kontrolującym dokumenty.
- Uniwersalny Program Badania /General Enquiry/
Zajmuje się przeszukiwaniem zbiorów sekwencyjnych.

Podczas przeszukiwania może wykonywać pewne czynności zależne od spełnienia określonych warunków.

- Uniwersalny Program Raportowania /General Report/

Program ten umożliwia wyprowadzanie informacji z systemu na drukarkę wierszową w postaci tabulogramów lub na karty perforowane względnie na taśmę papierową.

- System FIND

Często występuje konieczność uzyskiwania ze zbiorów danych pewnych informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu. Z uwagi na to, że użytkownik w wielu przypadkach nie może przewidzieć z góry jakie informacje z posiadanej bazy danych i w jakim układzie będą mu potrzebne, nie ma możliwości przygotowania do tego celu specjalnych programów. W takiej sytuacji przychodzi mu z pomocą pakiet FIND, który umożliwia wybieranie ze zbioru danych informacji wg określonych kryteriów oraz drukowania zestawień na drukarce wierszowej.

- System PLUTO

Jeżeli występuje konieczność organizowania zbiorów w pamięci masowej na dyskach magnetycznych można wykorzystać do tego celu system PLUTO. System ten obsługuje zbiory posiadające różnorodną strukturę wewnętrzną czyli t.zw. zbiory strukturalne. Rekordy w tych zbiorach są ze sobą wzajemnie powiązane.

- Manipulant zbiorami /FILE HANDLER/

Elastyczność w projektowaniu formatów zbiorów oraz możliwość łatwego ich zmieniania są obecnie podstawowymi wymogami, które muszą być brane pod uwagę przy opracowywaniu zintegrowanych systemów. Najważniejszym problemem w tworzeniu wspólnych /integrujących/ zbiorów jest pogodzenie ze sobą danych, które będą używane w różnych podsystemach. Teoretycznie, przy organizowaniu wspólnego zbioru można wykryć i uzgodnić różnice, jednakże czynność ta jest zwykle bardzo pracochłonna.

Z drugiej strony jeśli systemy nie są od początku całkowicie zintegrowane, różnice pomiędzy danymi w zbiorach pogłębiają się, aż wreszcie rozbieżności są tak wielkie, że system nie spełnia swoich funkcji.

W miarę wdrażania EPD do coraz to nowych dziedzin w przedsiębiorstwie występuje również konieczność integracji ich z dziedzinami już wdrażanymi. Prowadzi to jednak bardzo często do konieczności dokonywania zmian w istniejących już programach, ponieważ dotychczas nawet bardzo nieznaczna zmiana w rozplanowaniu przetwarzanego już zbioru wymagała korekty wszystkich programów, które z tego zbioru korzystały. Zastosowanie pakietu pod nazwą Manipulant zbiorami powoduje, że programy działające w pewnym systemie mogą być niezależne od struktury i formatu zbiorów składających się na bazę danych użytkownika.

Umożliwia to użytkownikowi projektowanie zbiorów danych w sposób dość swobodny, niekoniecznie zgodny z rozplanowaniem założonym pierwotnie.

4. Pakiety programów ukierunkowanych problemowo

a/ PROMPT - pakiet ten jest opisany oddzielnie w punkcie 10.3.

b/ SCAN

Pakiet ten służy do sterowania zapasami w przedsiębiorstwie obrotu towarowego, a w pewnym zakresie może być również wykorzystany w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Przy projektowaniu tego systemu oparto się na następujących przesłankach:

Musi być utrzymywany pewien zapas, jeśli nie można ściśle skoordynować dostaw z zapotrzebowaniem. Jak wiadomo jednak koordynacja taka następuje niezmiernie rzadko, dlatego też powinien występować zapas towaru, który stanowi bufor pomiędzy zapotrzebowaniem, a zaopatrzeniem. Jeśli daje się zauważyć duże wahania w dostawach oraz w zapotrzebowaniach, wielkość tego buforu musi być dostatecznie wysoka, ażeby

nie wystąpiły braki potrzebnego zapasu. Najprostszym rozwiązaniem w takim przypadku byłoby posiadanie dużego zapasu buforowego, lecz to powoduje wzrost kosztów zaangażowania kapitału, magazynowania, ubezpieczenia, strat z powodu niedoborów, zepsucia się towaru itp.

Za niski zapas z kolei naraża przedsiębiorstwo na niezaspokojenie zapotrzebowania, czyli utratę zamówień /a czasem nawet utratę klienta/, brak części do produkcji itp. Wynika z tego, że żadne przedsiębiorstwo nie może pozwolić sobie na posiadanie zapasu za dużego albo za niskiego. W związku z powyższym podstawowym zadaniem systemu SCAN jest:

1. Ustalanie i utrzymywanie prawidłowego poziomu zapasu dla każdej pozycji magazynowej.
2. Osiągnięcie efektywnej działalności magazynowej.
3. Zapewnienie, że kwota kapitału zaangażowanego w zapasach jest prawidłowa.

c/ NIMMS

Opracowanie pakietu systemowego NIMMS jest wynikiem prowadzonych obecnie na świecie prac zmierzających do usprawnienia projektowania i programowania systemów. Prace te uwzględniają zarówno postęp w dziedzinie zastosowań jak i stały rozwój i udoskonalanie środków technicznych ETO. Po systemie PROMPT, który pomimo szeregu zalet jest systemem nie bardzo elastycznym, ponieważ bazuje na taśmowej konfiguracji komputera, rozpoczęto prace nad systemem, który opierając się na pamięci pomocniczej na dyskach magnetycznych będzie stanowić nowoczesne narzędzie dla projektanta i programisty SEPD.

Takim systemem jest właśnie pakiet NIMMS; składa się on z następujących trzech grup oprogramowania:

1. Programy obsługujące określone przebiegi w procesie EPD

2. Programy związane z obsługą określonej metody przetwarzania.
3. Programy dotyczące określonej dziedziny tematycznej działalności przedsiębiorstwa.

Oprogramowanie należące do dwóch pierwszych grup zostało już omówione oddzielnie z uwagi na to, że może być ono używane również oddzielnie tj. niekoniecznie w ramach systemu NIMMS.

Do tych grup należą: pakiet SOD 2, pakiet Manipulant zbiorami oraz pakiet PLUTO.

Do trzeciej grupy należą pakiety programów obsługujące dziedziny tematyczne działalności przedsiębiorstwa a mianowicie:

- Planowanie zapotrzebowań
- Wprowadzanie bezpośrednie
- Planowanie produkcji POWER
- Planowanie produkcji przy użyciu metody agregowania wymaganych terminów
- Sterowanie zapasami
- Kontrola kosztów
- Dokumentacja warsztatowa
- Kontrola produkcji w toku.

d/ PROP i PROSPER

Pakiety te zajmują się przeprowadzaniem analiz finansowych w przedsiębiorstwie. System PROP został opracowany wcześniej dla komputera o konfiguracji taśmowej, natomiast system PROSPER jest bardziej nowoczesny i wymaga wykorzystywania dysków magnetycznych.

e/ MATRIX SCHEME

Jest to język wysokiego szczebla dla wykonywania operacji macierzowych i posługiwania się macierzami. Odpowiednie wersje tego języka pozwalają na stosowanie go z językami PLAN, ALGOL lub FORTRAN.

- f/ Pakiety programów do obliczeń statystycznych
Analiza statystyczna.
Umożliwia zebranie i analizowanie wielkich ilości informacji o wielkiej populacji statystycznej.
- g/ Pakiety programów do obliczeń inżynierskich
- Obliczenia dla potrzeb budownictwa i inżynierii lądowej
 - Obliczenia dla potrzeb miernictwa
 - Obliczenia dla potrzeb energetyki
 - Obliczenia dla potrzeb inżynierii ruchu
 - Inne obliczenia inżynierskie.
- h/ Pakiety programów do badań operacyjnych
- Pakiet programowania liniowego
 - Rozwiązanie algorytmu transportowego
 - Planowanie przewozów
 - Pakiet PERT
 - Wylizczanie najniższego kosztu mieszanki.
- i/ Pakiety programów do specjalnego przeznaczenia
- NIC jest to system spisywania i katalogowania informacji bibliotecznych
 - Pakiet programów do automatycznego sterowania obrabiarkami
 - Pakiet do rysowania na pisaku elektronicznym rysunków izometrycznych i perspektywicznych dla przedmiotów złożonych z linii prostych
 - Pakiet do wykonywania czynności edytorskich w oparciu o maszyny do składania typu: Monotype, Monophoto, Linotype, Harris Intertype, Photon 7/3 i innych
 - Pakiety do symulowania modelowego SIMON i 1900 CSL Control.

7. PROCES TECHNOLOGICZNY PRZETWARZANIA DANYCH NA KOMPUTERZE

7.1. Pojęciø podstawowe

W procesie przetwarzania danych na EMC mamy do czynienia ze znaczn¹ iloœci¹ danych podlegaj¹cych obróbce, w zwi¹zku z czym konieczne jest poznanie pewnych zasad, które nale¿y stosowaæ przy manipulowaniu wielkimi zbiorami danych. Z uwagi na zało¿enia przyjête przy opracowywaniu tego skryptu, w wykładzie niniejszym podane bêd¹ jedynie podstawowe zasady, które odnosiæ siê mog¹ do ogólnej problematyki przetwarzania informacji oraz do najbardziej typowych EMC i urz¹dzeñ zewnêtrznych.

Jednak¿e dla osób, które maj¹ zamiar specjalizowaæ siê w zagadnieniach elektronicznego przetwarzania danych, poznanie w³aœnie tych podstawowych zasad stanowiæ bêdzie pierwszy i najwa¿niejszy krok w opanowaniu ca³okszta³tu tej dziedziny łącznie ze wszystkimi jej odmianami przywi¹zanymi do pewnych szczególnych problemów.

Jak ju¿ wspomniano, w procesie przetwarzania danych na ogół nie wystêpuj¹ pojedyncze informacje podlegaj¹ce obróbce w komputerze, lecz zbiory zawieraj¹ce znaczne iloœci danych numerycznych lub alfanumerycznych. Jednak¿e dla celów projektowania i programowania obliczeñ na EMC konieczna jest dok³adna znajomoœæ struktury wewnêtrznej okreœlonych zbiorów danych, a¿eby mo¿na by³o dok³adnie okreœlaæ miejsca w zbiorze, w których znajdowaæ siê mog¹ interesuj¹ce nas informacje. Z tego te¿ wzglêdu na wstêpie przejdziemy ró¿ne sposoby przedstawiania informacji w EMC, pocz¹wszy od informacji elementarnych zero-jedynkowych, poprzez grupy powi¹zanych ze sob¹ logicznie informacji, a¿ do zbiorów informacji.

Najbardziej elementarnym sposobem zapisywania informacji wyró¿niaj¹cym tylko dwa ró¿ne stany: zero lub jeden jest, jak to ju¿ podano w niniejszym skrypcie, zapis na jednym bicie.

Z uwagi na to, że zapis ten wyróżnia tylko dwa stany, umożliwia on tylko zapisanie jednej cyfry dwójkowej, dlatego też dla zapisania informacji bardziej złożonej nie wystarczy jeden bit lecz konieczna jest grupa bitów. Informacje mogą być numeryczne i alfanumeryczne, przy czym miejsce zajęte przez określoną informację w pamięci EMC lub na maszynowym nośniku informacji lub na dokumentach używanych na wejściu lub wyjściu z EMC nazywać będziemy polem lub polem elementarnym.

Dla liczb przedstawionych w systemie binarnym w maszynie słowowej ^{pole} może stanowić wydzielona grupa bitów, słowo maszynowe lub wielokrotność słowa maszynowego.

Dla liczb przedstawionych w systemie dwójkowo-dziesiętnym, które zapisywane są w ten sposób, że każda cyfra dziesiętna /od 0 do 9/ zajmuje 4 bity czyli t.zw. tetradę, pole stanowi będzie wielokrotność tetrazy.

Informacje alfanumeryczne zapisywane są w znakach, przy czym dla jednego znaku przeznaczona jest określona ilość bitów. Przeważnie używa się do tego 6 bitów, na których może być zapisana litera, cyfra, lub inny znak pisarski za pomocą kombinacji zer i jedynek. W takim przypadku dla informacji alfanumerycznych pole stanowi będzie wielokrotność znaku, tj. jeśli jeden znak zapisany jest na 6-ciu bitach, będzie to wielokrotność odcinków sześciobitowych.

W przypadku używania kart perforowanych polem będzie ustalona dla określonej informacji ilość kolumn w określonym miejscu karty. Przy wydruku na drukarce wierszowej polem będzie przeznaczona dla określonej informacji ilość znaków i odstępów w odpowiednim miejscu we wierszu.

Pola mogą być stałej lub zmiennej długości.

Pole stałej długości - posiada zawsze dla określonej tego samego rodzaju informacji w zbiorze

ustaloną długość /w bitach, słowach, bajtach, tetradach, znakach, odstępach itp./.

Używanie takich pól jest wygodniejsze dla manipulowania zbiorami informacji, a w szczególności dla programowania obliczeń na EMC. Z drugiej jednak strony jest to możliwe wówczas, gdy długość określonych informacji /tego samego rodzaju/ nie wle się pomiędzy sobą różni, ponieważ długość pola musi być ustalona na podstawie długości najdłuższej informacji /danego rodzaju/ jaka może wystąpić w zbiorze.

Informacje krótsze zapisywane w tym polu pozostawiają wiele wolnego miejsca, które wypełnia się t.zw. wypełniaczami /ang. fillers/ przeważnie zerami lub spacjami, ażeby zrównać rozmiary wszystkich pól, przez co poważnie zwiększa się objętość zbioru.

Np. w zbiorze obejmującym kartotekę odbiorców przeznaczają się na dokładny adres odbiorcy jedno pole. Stwierdzono, że najdłuższy adres jaki może wystąpić zajmuje 30 znaków, natomiast przeciętna długość adresów w zbiorze wynosi 17 znaków.

Ponieważ w danym zbiorze znajduje się 30000 adresów, a przeciętnie 13 znaków dla jednego pola jest niewykorzystanych - $13 \times 30 = 390000$ znaków /czyli pdcinków sześciobitowych/ w zbiorze nie będzie wykorzystanych.

P o l e z m i e n n e j d ł u g o ś c i - posiada dla określonej tego samego rodzaju informacji w zbiorze taką długość jaką faktycznie ma dana informacja /w bitach, słowach, tetradach, znakach, odstępach itp./. W takim przypadku jednak konieczny jest dodatkowy znak oznaczający koniec pola, gdyż w przeciwnym przypadku nie można by było określić, gdzie kończy się jedna informacja, a zaczyna się następna.

Stosowanie pól zmiennej długości jest poważnym utrudnieniem w programowaniu obliczeń na EMC oraz manipulowaniu zbiorami informacji, gdyż rzutuje również na kształt grup informacji, w skład których wchodzi /o czym będzie jeszcze mowa w dalszym ciągu niniejszego wykładu/.

Jednakże w niektórych zbiorach długości informacji tego samego rodzaju tak dalece różnią się między sobą, że stosowanie pól o stałej długości spowodowałoby bardzo znaczne zwiększenie objętości zbiorów i co za tym idzie przedłużenie czasu każdorazowego przetwarzania, dlatego też koniecznością staje się stosowanie pól o zmiennej długości.

Bezpośrednio nadrzędnym sposobem zapisywania informacji jest g r u p a p ó ł, inaczej zwaną również polem grupowym. Grupa pól stanowi pewien powiązany ze sobą logicznie zestaw informacji. Np. w ewidencji personalnej grupę pól stanowi może nazwisko, imię i adres pracownika. W takim przypadku grupa pól obejmuje trzy pola, tj.:

- pierwsze pole - nazwisko,
- drugie pole - imię,
- trzecie pole - adres.

W kartotece ewidencyjnej towarów grupa pól może obejmować informacje o jednej zaszkłości sprzedaży.

- Np. data sprzedaży - pierwsze pole
- rodzaj sprzedaży - drugie pole
- ilość - trzecie pole
- nazwa odbiorcy - czwarte pole.

Grupy pól mogą składać się z:

- stałej ilości pól o stałej długości
- zmiennej ilości pól o stałej długości
- stałej ilości pól o zmiennej długości
- zmiennej ilości pól o zmiennej długości.

Istnieją różne poziomy /ang. level/ grupy pól, t.zn., że mogą występować grupy pól wyższego rzędu, w skład których wchodzi grupy pól lub pola niższego rzędu.

Np. w kartotece ewidencyjnej towarów znajdują się grupy pól przedstawione na tablicy 7.1.

W przykładzie powyższym grupą pól pierwszego rzędu będzie:

- nagłówek karty ewidencyjnej
- część ewidencyjna

Do drugiej grupy pól drugiego rzędu należą:

w stosunku do nagłówka:

- nr indeksu towarowego
- nazwa towaru
- jednostka miary
- cena

W stosunku do części ewidencyjnej:

- stan początkowy, ilość
- przychód
- rozchód

Do grupy pól trzeciego rzędu należą:

w stosunku do przychodu:

- data
- kod operacji
- kod dostawcy
- ilość

w stosunku do rozchodu:

- data
- kod operacji
- kod odbiorcy
- ilość.

Pola elementarne lub grupy pól tworzące pewien zestaw logicznie i tematycznie powiązanych ze sobą informacji nazywamy z a p i s e m l u b r e k o r d e m /ang. record, ros. dokument/.

Zapisy są przeważnie odpowiednikami określonych dokumentów /lub części dokumentu/ w tradycyjnym systemie przetwarzania danych, np. zapisem w zbiorze dokumentów materiałowych może być jeden dokument R w lub P z, w zbiorze kartotek materiałowych - jedna karta ewidencyjna materiałów, w ewidencji personalnej - jedna karta ewidencyjna pracownika itd. Naturalnie nie należy rozumieć tego w taki sposób, że zapisy są od-

-powiednikami tylko istniejących już tradycyjnych dokumentów. Istnieją systemy, w których ze względu na specyficzne właściwości elektronicznego przetwarzania danych zapisy nie wiele mają wspólnego z dokumentami tradycyjnymi, gdyż zbudowane są wyłącznie wg wymogów systemu.

Z punktu widzenia elektronicznego przetwarzania danych, zapis jest podstawową jednostką informacyjną, dlatego też należy poświęcić więcej mu uwagi.

Wykonywanie obliczeń na zbiorach danych składających się z zapisów wymaga prawie każdorazowo ułożenia ich w odpowiednim porządku wg pewnych cech wyróżniających. Dlatego też rozpatrując budowę zapisu należy stwierdzić, że składa się on z dwóch grup informacji.

Do pierwszej grupy należą identyfikatory wyróżniające dany zapis zwane c e c h a m i lub k l u c z a m i, natomiast

do drugiej grupy należą pozostałe informacje /np. ilościowe/ stanowiące tzw. ciało zapisu /ang. body/.

Np. w podanym poniżej zapisie normatywów materiałowych na wyrób, trzy pierwsze pola, tj. nr kodowy wyrobu, nr kodowy detalu i nr operacji - są identyfikatorami, natomiast pozostałe dwa pola stanowią ciało zapisu.

Nr kodowy wyrobu
Nr kodowy detalu
Nr operacji
Norma zużycia materiału brutto
Norma zużycia materiału netto

Z punktu widzenia struktury wewnętrznej, zapisy podobnie jak grupy pól mogą być stałej lub zmiennej długości, a mianowicie mogą występować:

- zapisy o stałej ilości pól o stałej długości,
- zapisy o stałej ilości pól o zmiennej długości,
- zapisy o zmiennej ilości pól o stałej długości,
- zapisy o zmiennej ilości pól o zmiennej długości.

Ze względu na łatwość manipulowania zbiorami informacji, najbardziej korzystny jest wariant pierwszy, w którym zapisy w zbiorze składają się ze stałej ilości słów maszynowych lub znaków - patrz rys. 7.1.

Jednakże nie zawsze możliwe jest posługiwanie się takimi zapisami i również w tym przypadku mają zastosowanie uwagi dotyczące wyboru grup pól o stałej lub zmiennej długości.

Na rys. 7.2. przedstawiono przykład zapisu o zmiennej ilości pól o stałej długości.

Zapisy o zmiennej długości muszą posiadać informację mówiącą o tym, z ilu słów /względnie znaków lub bajtów/ składa się dany zapis. Najczęściej jest to t.zw. licznik ilości słów /względnie znaków/ w rekordzie, który znajduje się w pierwszej komórce rekordu. /1

Można również używać umownego znaku końca rekordu. W zapisach zmiennej długości o bardzo zróżnicowanej strukturze składających się z różnego rodzaju pól /lub grup pól/ długość ich też musi być określona licznikami wewnątrz zapisu lub muszą być one oddzielone specjalnymi znakami /patrz licznik operacji na rys. 7.3./.

W maszynach słowowych można przeznaczyć dla jednego pola całą jedną komórkę na taśmie magnetycznej lub wielokrotność komórek, jednakże często stosuje się również t.zw. p a k o w a n i e kilku pól do jednej komórki, o ile są to pola krótkie, pozwalające na to, żeby można ich więcej niż jedno pomieścić w jednej komórce. Uzyskuje się w ten sposób zmniejszenie objętości na taśmie, z drugiej jednak strony komplikuje się nieco samo przetwarzanie informacji zawartych w tych polach, gdyż za każdym razem muszą być one rozpakowywane. Na rysunkach 7.3. i 7.4. niektóre pola są pakowane po kilka do jednej komórki

1/ Obecnie standardowe oprogramowanie większości komputerów zakłada umieszczenie licznika ilości słów w rekordzie również w rekordach stałej długości.

ROZPLANOWANIE REKOPU ZMIENNEJ DŁUGOŚCI
KARTA EWIDENCYJNA TWARU

REKORD 1-SZY												
L	K	SO	E	S	S	E	E	E	E	E	E	E
LICZ- N/K	SYM- BOL	NAZNA TONA-	KOD JEDN. TWA-	CE NA	STAN POLA- KONT	L-ma poz. obratu			L-ma poz. obratu			
SKON W. R.	TO-	RU	RIA- RT	NA	REZJA KONT	NR	SYM-	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
KOD DZ.	RU	RU	RT	NA	KONT	AM-	OPR- TU	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
						L-ma poz. obratu			L-ma poz. obratu			
						NR	SYM-	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
						AM-	OPR- TU	ILOS-	AM-	OPR- TU	ILOS-	ILOS-

REKORD 1-TY												
L	K	SO	E	S	S	E	E	E	E	E	E	E
LICZ- NA	SYM- BOL	NAZNA TONA-	KOD JEDN. TWA-	CE NA	STAN POLA- KONT	L-ma poz. obratu			L-ma poz. obratu			
SKON W. R.	TO-	RU	RIA- RT	NA	REZJA KONT	NR	SYM-	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
KOD DZ.	RU	RU	RT	NA	KONT	AM-	OPR- TU	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
						L-ma poz. obratu			L-ma poz. obratu			
						NR	SYM-	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
						AM-	OPR- TU	ILOS-	AM-	OPR- TU	ILOS-	ILOS-

REKORD OSTATNI												
L	K	SO	E	S	S	E	E	E	E	E	E	E
LICZ- N/K	SYM- BOL	NAZNA TONA-	KOD JEDN. TWA-	CE NA	STAN POLA- KONT	L-ma poz. obratu			L-ma poz. obratu			
SKON W. R.	TO-	RU	RIA- RT	NA	REZJA KONT	NR	SYM-	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
KOD DZ.	RU	RU	RT	NA	KONT	AM-	OPR- TU	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
						L-ma poz. obratu			L-ma poz. obratu			
						NR	SYM-	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
						AM-	OPR- TU	ILOS-	AM-	OPR- TU	ILOS-	ILOS-
						L-ma poz. obratu			L-ma poz. obratu			
						NR	SYM-	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
						AM-	OPR- TU	ILOS-	AM-	OPR- TU	ILOS-	ILOS-
						L-ma poz. obratu			L-ma poz. obratu			
						NR	SYM-	ILOS-	NR	SYM-	OPR- TU	ILOS-
						AM-	OPR- TU	ILOS-	AM-	OPR- TU	ILOS-	ILOS-

RYS 7.2

NR. WZGLĘDNY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
1	① LICZBA WŁÓK SŁOW W REKORDZIE																																				NAGŁÓWEK REKORDU						
1	② LICZNIK WŁÓK SŁOW W REKORDZIE																																										
1	③ NUMER WODOWY ŁĘSKI																																										
1	④ DOPŁYKOWA SUMA KONTROLNA																																										
1	⑤ WOLNE																		⑥ PROTOKÓŁ MATER. UŻY.																		OPERACJA 1-5A						
1	⑦ LICZNIK OPERACJI																																										
1	⑧ NR OPERACJI																		⑨ LIT. RODZ. (1)						NR WYDZIAŁU (2)						NR ZISKA (3)							NR STANOWISKA (4)					
1	⑩ CZAS PRZYGOTOWANIA - ZAKŁADZENIOWY [TPE]																																										
1	⑪ PRALICHOŃNOŚĆ [T]																																				OPERACJA 1-10						
1	W O L N E																																										
1	⑫ WZGLĘDNY NR OPERACJI																		LIT. RODZ. (1)						NR WYDZIAŁU (2)						NR ZISKA (3)							NR STANOWISKA (4)					
1	⑬ CZAS PRZYGOTOWANIA - ZAKŁADZENIOWY [TPE]																																										
1	⑭ PRALICHOŃNOŚĆ [T]																																				OPERACJA 1-15						
1	W O L N E																																										
1	⑮ WZGLĘDNY NR OPERACJI																		LIT. RODZ. (1)						NR WYDZIAŁU (2)						NR ZISKA (3)							NR STANOWISKA (4)					
1	⑯ CZAS PRZYGOTOWANIA - ZAKŁADZENIOWY																																										
1	⑰ PRALICHOŃNOŚĆ [T]																																				OPERACJA 1-20						
1	W O L N E																																										
1	⑱ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW NETTO																		WZYSZIA ZAKŁADZENIOWY (1)						NR WZGLĘDNY OPERACJI (2)						NR INDEKSU MATERIAŁÓW (3)												
1	⑲ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW BRUTTO																																										
1	⑳ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW NETTO																		WZYSZIA ZAKŁADZENIOWY (1)						NR WZGLĘDNY OPERACJI (2)						NR INDEKSU MATERIAŁÓW (3)						NORMA MATERIAŁÓW 1-5A						
1	㉑ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW BRUTTO																																										
1	㉒ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW NETTO																		WZYSZIA ZAKŁADZENIOWY (1)						NR WZGLĘDNY OPERACJI (2)						NR INDEKSU MATERIAŁÓW (3)												
1	㉓ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW BRUTTO																																										
1	㉔ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW NETTO																		WZYSZIA ZAKŁADZENIOWY (1)						NR WZGLĘDNY OPERACJI (2)						NR INDEKSU MATERIAŁÓW (3)						NORMA MATERIAŁÓW 1-10						
1	㉕ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW BRUTTO																																										
1	㉖ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW NETTO																		WZYSZIA ZAKŁADZENIOWY (1)						NR WZGLĘDNY OPERACJI (2)						NR INDEKSU MATERIAŁÓW (3)												
1	㉗ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW BRUTTO																																										
1	㉘ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW NETTO																		WZYSZIA ZAKŁADZENIOWY (1)						NR WZGLĘDNY OPERACJI (2)						NR INDEKSU MATERIAŁÓW (3)						NORMA MATERIAŁÓW OSTATNIA						
1	㉙ NORMA WZYSZIA MATERIAŁÓW BRUTTO																																										

① NUMER POLA

Rys. 7.3

o długości 37 bitów.

PRZYKŁAD NA ROZPLANOWANIE ZAPISU STAŁEJ DŁUGOŚCI
Z PAKOWANIEM KILKU LICZB DO JEDNEJ KOMÓRKI

Przebieg bitów Komórka	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
30	ETYKIETA ZBIORU NA TAŚMIE MAGNETYCZNEJ																																					
1	M-C	NR MAG	SYMB. DOWODU		NUMER DOWODU										DOWODU																							
1	NR INDEKSU MATERIALOWEGO																																					
1	ILOŚĆ																																					

1	M-C	NR MAG	SYMB. DOWODU		NUMER DOWODU										DOWODU																							
1	NR INDEKSU MATERIALOWEGO																																					
1	ILOŚĆ																																					

1	M-C	NR MAG	SYMB. DOWODU		NUMER DOWODU										DOWODU																							
1	NR INDEKSU MATERIALOWEGO																																					
1	ILOŚĆ																																					
1	ZNAK KONCA ZBIORU																																					

RYS. 7.4

W procesie elektronicznego przetwarzania danych zapisem może być:

- na wejściu do EMC jedna karta perforowana lub zestaw danych na taśmie papierowej,
- zapis w pamięci pomocniczej EMC,
- jeden wiersz na drukarce wierszowej na wyjściu z EMC,
- jedna karta perforowana na wyjściu z EMC.

Roźmieszczenie rekordów na taśmie magnetycznej występuje w t.zw. b l o k a c h. Blokiem jest ciąg informacji zapisanych nieprzerwanie na taśmie magnetycznej. Pomiędzy blokami znajduje się odstęp nie zapisany, służący do hamowania i rozpędzania się taśm pod głowicami zapisująco-odozytuującymi. Odczyt informacji z taśmy magnetycznej oraz zapis informacji na

taśmę magnetyczną odbywa się w blokach, przy czym przy odczytaniu bloku informacje przesyłane są do pamięci operacyjnej, a przy zapisie bloku informacje przesyłają się z pamięci operacyjnej na taśmę magnetyczną.

Długość bloku może być różna i jest uzależniona w pierwszym rzędzie od warunków technicznych maszyny, a następnie od istniejącego dla danej maszyny software oraz od uznania programisty. Teoretycznie blok nie może być dłuższy od zawartości całej pamięci operacyjnej, a jeśli pamięć operacyjna jest podzielona na części zwane również blokami, od jednego bloku pamięci operacyjnej.

Najkrótszy blok może zajmować jedną komórkę na taśmie. Należy dążyć do tego, żeby używać jak najdłuższych bloków, ponieważ wówczas wykorzystuje się o wiele lepiej taśmy magnetyczne /mniej nie zapisanych przerw między blokami/ oraz uzyskuje się znaczne przyspieszenie obliczeń z użyciem taśm magnetycznych. Z drugiej strony długość bloków jest ograniczona koniecznością rezerwowania odpowiednich obszarów w pamięci operacyjnej, do których przesyłają się bloki informacji z taśmy magnetycznej albo z których przesyłają się informacje na taśmę magnetyczną.

Ze względu na rodzaje rekordów i rozmieszczenie rekordów w bloku, rozróżnia się:

- bloki o stałej ilości zapisów o stałej długości,
- bloki o zmiennej ilości zapisów o stałej długości,
- bloki o stałej ilości zapisów o zmiennej długości,
- bloki o zmiennej ilości zapisów o zmiennej długości.

Omawiając hierarchicznie wszystkie rodzaje grupowania danych trzeba na koniec zająć się t.zw. plikiem lub zbiorem danych.

P l i k l u b z b i ó r d a n y c h /ang. file/ - składa się z informacji ugrupowanych wg zasad podanych uprzednio, t.zn. według pól, grup pól i zapisów, przy czym plik może

składać się z zapisów jednorodnych, bądź też różnych, lecz w jakiś sposób logicznie ze sobą powiązanych. Np. plikiem danych może być zbiór tylko dokumentów zużycia materiałów typu RW, jak również w niektórych przypadkach w skład jednego zbioru danych wchodzić mogą wszystkie dokumenty obrotu materiałowego.

Zbiory danych mogą występować w postaci:

- 1/ **Dokumentów transakcyjnych** /względnie dokumentów wejścia/, przy czym mogą to być dokumenty, które są wozytywane bezpośrednio do EMC za pomocą czytnika optycznego dokumentów, lub w przypadku kart dualnych, za pomocą czytnika kart perforowanych, względnie są to dokumenty, w których treść może być wozytana do EMC dopiero po przeniesieniu jej na maszynowe nośniki informacji, tj. na karty perforowane lub taśmę perforowaną albo magnetyczną. W tym ostatnim przypadku również maszynowe nośniki informacji tj. karty perforowane, taśma perforowana i magnetyczna tworzyć będą zbiory danych.
- 2/ **Plików głównych** /kartotek/, które są wozytywane na stałe do pamięci pomocniczej komputera /np. wszelkiego rodzaju kartoteki ewidencyjne/. Zbiory takie nie są na ogół nigdy całkowicie likwidowane lecz podlegają jedynie bieżącej aktualizacji.
- 3/ **Wyników pośrednich** /zbiory robocze / - wówczas są one wykorzystywane w różnych przebiegach jednego systemu obliczeń, a po zakończeniu wyliczeń dla pewnej określonej jednostki przetwarzania są likwidowane.
- 4/ **Wyników ostatecznych**, które mogą być wydrukowane na urządzeniach drukujących w postaci t.zw. tabulogramów, lub też mogą oprócz tego być wyprowadzone na maszynowe.

7.2. Rodzaje przetwarzania danych ze względu na dostęp do informacji znajdujących się w pamięci pomocniczej komputera

Sposób dostępu do danych wpływa w decydującym stopniu na technologię przetwarzania danych. Często jednak sposób dostępu miesza się ze sposobem organizacji zbiorów danych w pamięci pomocniczej /masowej/. W większości przypadków wspólna terminologia jest do przyjęcia z uwagi na to, że oba te sposoby są ściśle ze sobą związane.

Sposób dostępu określa jaki zbiór /plik/ jest wykorzystywany czyli jest to sekwencja w jakiej strumień odniesień jest kierowany do zbioru.

Sposób organizacji zbioru /pliku/ określa jak sam zbiór jest przechowywany na taśmie magnetycznej lub na nośniku pamięci o bezpośrednim dostępie.

Istnieją następujące sposoby dostępu do zbiorów:

- Dostęp seryjny
- Dostęp sekwencyjny
- Dostęp selektywno-sekwencyjny
- Dostęp losowy /wrywkowy/

oraz niżej wyszczególnione sposoby organizacji zbiorów:

- seryjna
- sekwencyjna
- indeksowo-sekwencyjna
- losowa /wrywkowa/.

Zbiór seryjny, dostęp seryjny

Zbiorem seryjnym jest zbiór, który zajmuje wszystkie kolejno po sobie następujące komórki na danym nośniku pamięci. Kolejność pobierania informacji z takiego zbioru jest zgodna z fizyczną kolejnością ich rozmieszczenia. Typowym zbiorem seryjnym jest zbiór danych na taśmie magnetycznej bez względu na

to czy dane te są ułożone w pewnej kolejności czy nie. W odniesieniu do pamięci na taśmie magnetycznej zbiór seryjny i dostęp seryjny może być w pewnych przypadkach równoznaczny ze zbiorem sekwencyjnym i dostępem sekwencyjnym /patrz niżej/. W pamięci dyskowej również często występują zbiory seryjne jeśli odpowiadają powyższym kryteriom.

Np. zbiorem seryjnym może być zbiór nieposortowanych dokumentów wejściowych wczytanych do pewnego obszaru pamięci dyskowej i zajmującego w tym obszarze nieprzerwany ciąg komórek.

Zbiór sekwencyjny, dostęp sekwencyjny

Zbiorem sekwencyjnym jest zbiór w którym zapisy /rekordy/ rozmieszczone są wg sekwencji klucza.

Na taśmie magnetycznej jest to posortowany zbiór zapisów rozmieszczonych nieprzerwanie w kolejnych blokach. W pamięci dyskowej zbiór może być zorganizowany sekwencyjnie lecz nie musi to oznaczać, że zapisy ułożone są fizycznie w obszarze pamięci kolejno wg pewnej przyjętej sekwencji kluczy.

Dostęp sekwencyjny oznacza odczytywanie lub zapis zbioru wg kolejnych uporządkowanych wartości kluczy zapisów.

Dla zbioru zorganizowanego na taśmie magnetycznej oznacza to odczytywanie /lub zapis/ wszystkich kolejnych rekordów /posortowanych/, przy czym dostęp taki nie różni się od dostępu seryjnego pod tym warunkiem, że dotyczy zbioru uporządkowanego. Dostęp sekwencyjny do zbioru umieszczonego na nośnikach dyskowych zostanie opisany w dalszym ciągu.

Zbiór indeksowo-sekwencyjny, dostęp sekwencyjny i selektywno sekwencyjny

Zbiór indeksowo-sekwencyjny może znajdować się tylko na urządzeniu pamięci o bezpośrednim dostępie. Do zlokalizowania zapisów służy indeks, za pomocą którego znając klucz zapisu można określić miejsce w jakim zapis znajduje się na dysku.

W zbiorze indeksowo-sekwencyjnym zapisanym w wymiennej pamięci dyskowej, zapisy nie muszą zajmować pewnego nie przerwane-

-go obszaru pamięci /mogą być rozrzucone w różnych miejscach/ oraz z punktu widzenia ich fizycznego rozmieszczenia nie zawsze są uporządkowane wg wartości kluczy.

Istnieją dwie główne metody organizacji zbiorów indeksowo sekwencyjnych, a mianowicie:

- samoindeksowanie
- zastosowanie tablic indeksowych.

Dostęp sekwencyjny polega na tym, że czyta się po kolei w porządku wartości klucza w s z y s t k i e z a p i s y w zbiorze nie zależnie od tego gdzie są one fizycznie zapisane. Dostęp selektywno sekwencyjny oznacza, że pobiera się kolejno /w sposób uporządkowany/ tylko rekordy p o t r z e b n e natomiast pozostałe opuszcza się.

Zbiór losowy, dostęp losowy /wyrwykowy/

Organizacja zbioru losowego oraz dostęp do niego polega na możliwości określenia adresu zapisu w zbiorze za pomocą jego klucza.

Zbiór sekwencyjny i zbiór losowy zostaną omówione dokładniej w punkcie dotyczącym techniki przetwarzania danych przy użyciu pamięci dyskowych.

7.3. Technika elektronicznego przetwarzania danych

7.3.1. EPD przy zastosowaniu pamięci masowej na taśmach magnetycznych

Używając pamięci masowej na taśmach magnetycznych stosuje się zasady t.zw. s e k w e n c y j n e g o p r z e t w a r z n i a d a n y c h.

Konieczność przestrzegania tych zasad wynika z tego, że dostęp do szukanej informacji znajdującej się w pamięci taśmowej nie następuje bezpośrednio w jednakowym czasie, lecz uzależniony jest od miejsca na taśmie, w którym znajduje się szukana infor-

-macja.

Przykładowo: jeśli informacja, którą należy pobrać znajduje się przy końcu taśmy magnetycznej to wtedy dostęp do niej nastąpi dopiero po przewinięciu się całej rolki taśmy co trwa w zależności od szybkości przewijania od kilku do kilkunastu minut.

Stosowanie zasady sekwencyjnego przetwarzania danych polega na układaniu w takiej kolejności informacji potrzebnych do obliczeń w danym przebiegu i znajdujących się na taśmie magnetycznej, w jakiej mają być pobierane i przesyłane do pamięci operacyjnej.

Np. w przypadku sporządzania rozdzielnika kosztów materiałowych, na początku taśmy muszą znajdować się dokumenty wydania materiałów o najniższym numerze zlecenia, a po nich kolejno dla następnych numerów zleceń uporządkowane w porządku nie malejącym.

Z uwagi na to jednak, że używając tych samych danych wykonuje się szereg różnych obliczeń, wymagane jest prawie za każdym razem ułożenie danych w innym porządku, t.zn. uwzględniając za każdym razem inny symbol identyfikacyjny /klucz/ w rekordzie.

Np. przy obliczeniach wykorzystujących karty pracy do obliczenia zarobków brutto dla robotnika, muszą być one układane wg nr ewidencyjnych robotników, następnie do obliczenia wartości robocizny na zlecenia - karty porządkuje się wg numerów zleceń itd. Takie ułożenie danych w określonym porządku wg pewnego klucza nazywa się **s o r t o w a n i e m**.

Sortowanie jest czynnością, która najczęściej występuje podczas sekwencyjnego przetwarzania danych.

Jeżeli przetwarza się równocześnie kilka zbiorów umieszczonych na taśmach magnetycznych to należy pamiętać o tym, że zapisy w nich zawarte muszą być ułożone wg tej samej sekwencji.

Np. przetwarzając kartotekę materiałową umieszczoną na jednej taśmie magnetycznej z dokumentami obrotu materiałowego umiesz-

-ozonymi na drugiej taśmie magnetycznej należy pamiętać o tym, że zapisy na obydwu taśmach muszą być portowane wg numerów indeksu materiałowego.

7.3.2. EPD przy zastosowaniu pamięci masowej na wymiennych dyskach magnetycznych

Istotnym czynnikiem wpływającym na technikę przetwarzania danych zbiorów dyskowych jest sposób organizacji zbiorów oraz sposób dostępu.

Ogólne zasady organizacji i dostępu do zbiorów zostały opisane w podrozdziale 7.2., a zatem w dalszym ciągu problematyka ta zostanie omówiona bardziej szczegółowo w kontekście korzystania z wymiennej pamięci dyskowej.

Charakterystyka użytkowa wymiennej pamięci dyskowej^{1/}

Projektowanie i programowanie systemów EPD nie wymaga od projektanta i programisty gruntowej znajomości charakterystyki technicznej urządzeń pamięci dyskowej. Posługiwanie się tą pamięcią znalazło swoje odbicie w opracowaniu odpowiedniego oprogramowania /software/, którego znajomość jest warunkiem efektywnej pracy; w pierwszym rzędzie programisty oraz w dużym stopniu również projektanta systemów EPD.

Informacje na dysku mogą być zapisywane zarówno znakowo jak i binarnie. Pola łączone są w zapisy, które spełniają taką samą funkcję jak w przypadku zbiorów na taśmach magnetycznych.

Jak już wspomniano w punkcie 3.3.4. z technicznego punktu widzenia informacje są zapisywane i odczytywane w blokach, które zawsze są równej długości dla określonego typu urządzenia. Dla potrzeb przetwarzania sytuacja taka mogła by być uciążliwa w przypadku, jeśli rozmiary zapisów przekraczają

^{1/}Opis dotyczy głównie pamięci dyskowej współpracującej z komputerami ODRA 1304/1305.

rozmiary bloków.

Dlatego w kategorii software przyjmuje się, że informacje są zapisywane i czytane w t.zw. p o r c j a c h /ang. bucket/.

P o r o j a zgodnie z potrzebami może zawierać pewną z góry określoną przez programistę i równocześnie dopuszczalną przez software ilość bloków np. 1, 2, 4 lub 8, przy czym nie może przekraczać maksymalnej ilości bloków w ścieżce czyli pojemności jednej ścieżki. Same porcje identyfikuje się przez numer logiczny porcji, a nie przez adres hardware'owy; n u m e r l o g i c z n y p o r c j i przydziela się w ścisłej sekwencji do każdej porcji w zbiorze, zaczynając od p i e r w s z e j porcji z pierwszym numerem logicznym porcji.

Rozmiar porcji może być różny dla różnych zbiorów znajdujących się na tym samym pakiecie dysków.

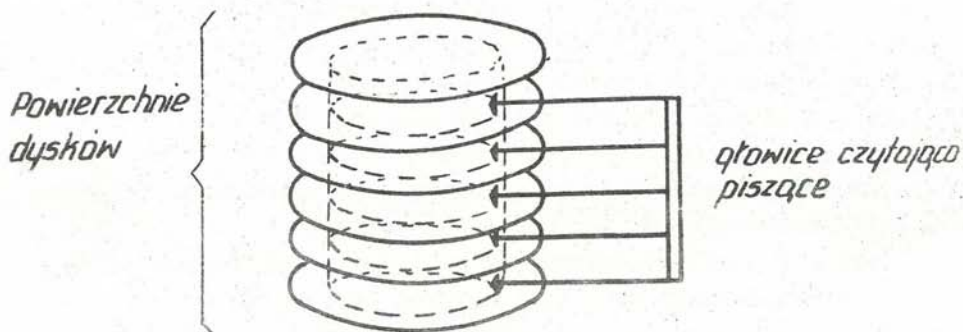
Na wielkość porcji mają wpływ następujące czynniki:

- rozmiar zapisu
- wielkość pamięci operacyjnej /im większa pamięć tym większych można używać porcji/
- aktywność zbioru /hit rate/, im większa aktywność zbioru tym większe powinny być porcje
- spodziewany nadmiar /nadmiar zostanie omówiony przy organizacji zbiorów/
- występowanie zapisów zmiennej długości
- czasochłonność /timing/, ponieważ szybciej można odczytać lub zapisać jedną porcję składającą się z 8-miu bloków niż 8 porcji jednoblokowych.

Przy rozważaniu czasu dostępu do informacji znajdujących się w pakiecie dyskowym wielopłytkowym, należy mieć na uwadze to, że głowice czytające piszące posiadają jak już wspomniano zawsze ustawienie związane z tym samym adresem ścieżki na wszystkich powiersznięch.

Oznacza to, że jeśli np. głowica na powierzchni 5-tej licząc od góry w ładunku dysku odnalazła ścieżkę o adresie 60, to również wszystkie pozostałe głowice obsługujące wszystkie pozostałe powierzchnie ustawione będą nad /lub pod/ ścieżkami o adresach 60. Tworzą one wówczas pewną abstrakcyjną figurę geometryczną w kształcie cylindra składającego się ze ścieżek na wszystkich powierzchniach w ładunku do których istnieje bezpośredni dostęp bez zużywania czasu na przesuwanie ramion głowic.

Taki zestaw ścieżek o jednakowych adresach dla całego ładunku dysków nazywa się *cylindrem* lub *obszarem szukania* /ang. seek srea/. Rys. 7.5. przedstawia koncepcję obszaru szukania.



Rys. 7.5

Dostęp do określonej ścieżki w obrębie obszaru szukania angażuje tylko jedną z głowic czytającą piszących. Czas przełączenia pomiędzy głowicami jest znikomy i z tego względu może być ignorowany przy projektowaniu systemu.

Ilość obszarów szukania w pakiecie dyskowym zależy od ilości ścieżek dla danego typu pakietu dysków. Np. typ dysku wymiennego f-my ICL Nr 2802 posiada 200 ścieżek /plus 3 ścieżki specjalnego przeznaczenia/ i również 200 obszarów szukania.

Zasada umieszczania zbiorów informacji w pamięci dyskowej wiąże się ściśle z podziałem pakietu na obszary szukania. W zależności od wielkości zbioru, będzie on zajmował kolejno jeden, dwa, trzy lub więcej obszarów szukania w pakiecie dysków.

A zatem zbiór przyporządkowuje się do określonych obszarów szukania, a nawet do określonych bloków /lub porcji/ w obszarach szukania. Obszary szukania posiadają swoje numery, w związku z czym znany jest obszar ulokowania zbioru w pakiecie dyskowym.

Naturalnie nie wynika z tego, że powinien on zajmować wszystkie komórki pamięci w danym obszarze szukania.

Rozplanowanie zbiorów w obszarze szukania oraz obszarów szukania w pakietach dysków przedstawia się graficznie w przestrzeni dwu wymiarowej.

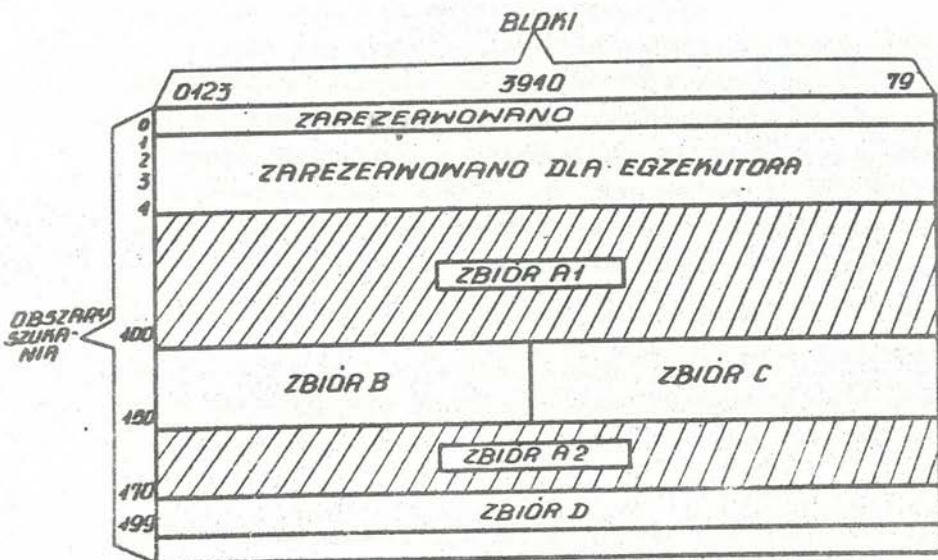
Na rys. 7.6. pokazano rozplanowanie pakietu składającego się z obszarów szukania od 0 do 199, przy czym każdy obszar szukania posiada 80 bloków tj. od 0 do 79.

Jest to obszar pamięci p r z y d z i e l o n y do poszczególnych zbiorów, a nie obszar rzeczywiście zajęty w danej chwili przez rekordy tych zbiorów.

Zbiory dyskowe

Zbiory dyskowe mogą być organizowane seryjnie, sekwencyjnie i losowo /wyrynkowo/.

Organizacja zbioru seryjnego została opisana w podrozdziale 7.2.



Rys. 7.6

Poniżej podane będą charakterystyki indeksowo sekwencyjnego i losowego /wyrzykowego/ gdyż zbiory te mogą być organizowane tylko w pamięciach o bezpośrednim dostępie.

Zbiór sekwencyjny - samoindeksowany

Samoindeksowanie lub inaczej zwane indeksowanie bezpośrednio stanowi system adresowania, w którym wartość klucza zapisu prowadzi bezpośrednio do miejsca w pamięci, gdzie znajduje się ten zapis.

Samoindeksowanie jest celowe w praktyce, gdy nie występują zapisy o powtarzającym się kluczu oraz gdy prawie wszystkie możliwe numery klucza w obrębie pewnego przedziału zostały przydzielone zapisom.

Przykładem do tego może być zbiór, w którym zapisy mają po 63 słowa długości z numerami kluczy w przedziale od 1 do 4000 i nie wielką ilość kluczy nie wykorzystanych w sekwencji kluczy. Jeśli rozmiar porcji wynosi 512 słów, wówczas wystarczy 500 porcji do pomieszczenia wszystkich danych. Porcje w zbiorze są ponumerowane od 1 do 500, w związku z czym, ażeby odnaleźć porcję właściwą dla danego zapisu, należy zastosować następującą metodę:

1. Dodać 7 do numeru klucza, pamiętając o tym, że klucze zaczynają się od numeru 1, a nie od 0.
2. Podzielić tę sumę przez 8 /tj. przez ilość zapisów w porcji/.
3. Całkowita część ilorazu stanowić będzie numer porcji.

Jeśli poszukiwać się będzie zapisu o numerze klucza 46 wówczas dodanie liczby 7 do numeru klucza da w wyniku 53. Podzielenie tej liczby przez 8 da iloraz 6 oraz resztę 5.

A zatem zapis znajdować się będzie w porcji 6.

W przypadku jeśli istnieją znaczne przerwy w sekwencji numerów klucza, nie powinno się stosować samoindeksowania, gdyż wystąpią wtedy duże obszary nie wykorzystanej pamięci dyskowej. Podany powyżej przykład stanowił prostą ilustrację tej metody; w rzeczywistości jednak zastosowanie samoindeksowania może być bardziej skomplikowane. Z drugiej strony przewiduje się tu z góry miejsce dla każdego zapisu przez co problem aktualizacji zbioru przez dodanie lub wymazanie zapisów jest czynnością dość prostą.

Zastosowanie samoindeksowania jest najszybszą metodą przetwarzania zbiorów dyskowych z uwagi na to, że wszystkie inne techniki wymagają od użytkownika bardziej skomplikowanych procedur postępowania. W praktyce jednak samoindeksowanie stosowane jest raczej rzadko. Czasami dla wykorzystania tej metody korzystne jest nawet przenumerowanie wszystkich kluczy w zbiorze, aby dzięki temu dopasować zbiór do samoind-

-deksowania.

Zbiór sekwencyjny - z zastosowaniem tablic indeksowych

Metoda ta polega na budowaniu t.zw. tablic indeksowych dla każdego zbioru, gdzie wykazuje się numery porcji, w których znajdują się poszczególne zapisy. Jednakże ponieważ zwykle w porcji znajduje się więcej niż jeden zapis i rekordy są w porządku sekwencyjnym, niezbędnym jest tylko dla indeksu, ażeby wskazać numer klucza zapisu najbardziej wysuniętego w prawo w każdej porcji /tj. zapisu o najwyższym kluczu/, łącznie z numerem porcji zawierającej ten zapis.

Indeks tego typu jest raczej podobny do strony ze spisem treści w książce; z tą różnicą, że w spisie treści podaje się najniższy numer strony jako odniesienie do każdego rozdziału, a indeks podawać będzie najwyższy numer zapisu w porcji.

Indeks zlokalizowany jest w pierwszej /lub w miarę potrzeby w pierwszych/ porcji zbioru w obszarze szukanania, następne zaś porcje tj. 2, 3, 4 itd. są porcjami danych.

Na rys. 7.7. pokazany jest przykład na umieszczanie tablic indeksowych.

	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
PORCJA 1	1500	1510	1518	1530	1545	1557	} PORCJA DANYCH
PORCJA 2	R 1490	R 1491	R 1494	R 1495	R 1497	R 1500	
PORCJA 3	R 1502	R 1504	R 1506	R 1507	R 1508	R 1509	
PORCJA 4	R 1514	R 1512	R 1513	R 1514	R 1515	R 1516	
PORCJA 5	R 1519	R 1521	R 1524	R 1525	R 1526	R 1527	
PORCJA 6	R 1532	R 1533	R 1534	R 1535	R 1540	R 1544	
PORCJA 7	R 1546	R 1550	R 1552	R 1553	R 1554	R 1557	

P = PORCJA R = REKORD

Rys. 7.7

Rozwijając ten przykład przyjmijmy, że poszukuje się zapisu o numerze klucza 1521. W trakcie badania tablicy indeksowej, które odbywa się po wczytaniu jej do pamięci operacyjnej, zostało stwierdzone, że w porcji 5-tej znajduje się zapis w wartości klucza większej niż 1521, a w porcji 4-tej zapis o kluczu niższym niż 1521, a zatem szukany zapis znajdować się będzie w porcji 5-tej. Wówczas wczytuje się wartość tej porcji do pamięci operacyjnej i przegląda tak długo dopóki nie znajdzie się właściwego zapisu.

Ten typ indeksu nazywa się indeksem porcji ponieważ odnosi on zapisy w każdym obszarze szukania bezpośrednio do porcji, która je zawiera.

Przy dużym zbiorze jednak zawierającym wiele obszarów szukania, straci się dużo czasu, jeśli indeks porcji dla każdego obszaru szukania będzie musiał być odczytywany kolejno dopóki nie znajdzie się odniesienia do danego zapisu. Efektywność działania można wówczas zwiększyć poprzez utworzenie indeksu obszarów szukania, podając najwyższy numer zapisu dla każdego obszaru szukania. Przez wczytywanie najpierw tego indeksu do pamięci operacyjnej i badanie go, możliwe jest wykrycie, w którym obszarze szukania znajduje się szukany zapis. W wyniku tego bada się następnie indeks porcji znajdujący się na początku znalezionej obszaru szukania. Na ogół wszystkie zbiory łącznie z najmniejszymi używają ten t.zw. dwupoziomowy system tablic indeksowych.

Przy dużych zbiorach zajmujących więcej niż jeden pakiet możliwe jest stosowanie na podobnych zasadach indeksów rekordów w poszczególnych pakietach.

Sekwencyjny dostęp do zbioru może być „s e l e k t y w n y” i „n i e s e l e k t y w n y” /patrz str. 194 /. Zastosowanie jednego z tych dostępów do zbioru zależy od aktywności zbioru. A k t y w n o ś ć z b i o r u /ang. hit rate/ wyrażona jest w procentach zapisów /porcji/, do których nastąpi dostęp w danym przebiegu.

Aktywność zbioru w zapisach /AZZ/ obliczona jest następująco:

$$AZZ = \frac{\text{ilość zapisów do których następuje dostęp}}{\text{całkowita ilość zapisów}} \text{ wyrażona w \%}$$

Aktywność zbioru w porcjach /AZP/ obliczana jest według poniższego wzoru:

$$AZP = \frac{\text{ilość porcji do których następuje dostęp}}{\text{całkowita ilość porcji w zbiorze}} \text{ wyrażona w \%}$$

Jeśli aktywność zbioru jest wysoka tak, że dostępna nastąpić do prawie każdej porcji, to powinno się wówczas stosować dostęp nie selektywny t.zn. ozytać wszystkie porcje i zapisy w zbiorze po kolei.

Jeśli aktywność zbioru jest niska co oznacza, że pobiera się tylko niewiele porcji /zapisów/ ze zbioru, to należy ustalać za pomocą tablic indeksowych adresy szukanych zapisów w zbiorze i tylko te odczytywać pomijając pozostałe.

**P r z y k ł a d 1 /d o s t ę p s e k w e n o y j n y
n i e s e l e k t y w n y/**

Za pomocą zbioru transakcyjnego dokumentów obrotu materiałowego należy zaktualizować kartotekę stanów materiałowych. Zbiór transakcyjny znajduje się na taśmie magnetycznej i jest uporządkowany wg numerów indeksu materiałowego.

Kartoteka materiałowa znajduje się w pamięci dyskowej i zorganizowana jest jako zbiór indeksowo-sekwencyjny z zastosowaniem tablic indeksowych. Zbiór jest uporządkowany również wg numerów indeksu materiałowego.

W jednej porcji znajdują się 4 zapisy tej kartoteki.

Na podstawie dotychczasowej praktyki wiadomo, że zbiór transakcyjny powoduje aktualizację około 50% zapisów w kartotece materiałowej. W tej sytuacji opłaca się zastosować dostęp sekwencyjny nie selektywny z następujących powodów.

W porcji znajdują się 4 zapisy, a ponieważ aktualizowanych będzie około 50% zapisów, więc należy przypuszczać, że prze-

-ciętnie 2 zapisy w porcji podlegają aktualizacji. Ponieważ najmniejszą jednostką odczytu i zapisu informacji jest jedna porcja, wobec tego istnieje konieczność odczytu wszystkich porcji po kolei i sprawdzania kluczy zawartych w nich zapisów ażeby wyszukać te, które podlegają aktualizacji. Gdyby zastosowano tu metodę ustalania adresu każdego zapisu podlegającego aktualizacji, za pomocą przeszukania tablic indeksowych to wg wszelkiego prawdopodobieństwa w każdej porcji znajdowałby się co najmniej jeden zapis, który musiałby być zaktualizowany, a zatem porcje i tak byłyby czytane kolejno, natomiast doszłaby dodatkowa czynność związana z przeszukiwaniem tablic indeksowych.

Przykład 2 /dostęp sekwencyjny selektywny/

Nawiązując do przykładu 1-go wprowadzamy następującą zmianę: W jednej porcji znajdują się dwa zapisy kartoteki materiałowej. Przeciętnie zbiór transakcyjny aktualizuje ok. 10% zapisów w kartotece materiałowej.

Przy takich założeniach aktualizacji będzie podlegać prawdopodobnie jeden zapis na pięć porcji. Biorąc ten fakt pod uwagę, nie będzie celowym odczytywanie wszystkich porcji po kolei, w tym celu, ażeby w co piątej porcji odnaleźć szukany zapis. Bardziej celowym będzie uprzednie odnalezienie adresu zapisu w tablicy indeksowej i następnie odczytanie tylko właściwej porcji.

Na tym polega selektywność dostępu. Sekwencyjność dostępu związana jest z tym, że zbiór transakcyjny jest uporządkowany wg tego samego klucza co kartoteka materiałowa w związku z czym wszystkie dokumenty transakcyjne dla danego nr indeksu materiałowego i mogą być razem użyte do dokonania aktualizacji, a zatem ilość odczytów kartoteki materiałowej wynosić będzie tyle ile rekordów podlega aktualizacji.

Zbiory w porządku losowym /wyrwykowym/.

Zbiory w porządku losowym są zorganizowane w celu przechowywania zapisów, które muszą być wybierane na żądanie w dowolnej sekwencji. Ponieważ dostęp do zbioru losowego jest szybszy niż dostęp do zbioru sekwencyjnego poprzez tablice indeksowe, pamięć losowa okazuje się bardzo pożyteczna w systemach bezpośrednich odpowiedzi tam gdzie wymagany jest szybki czas dostępu.

Zbiór w porządku losowym jest podobny do samoindeksowego zbioru sekwencyjnego, w którym używa się stałego wzoru arytmetycznego do połączenia każdego zapisu /poprzez numer jego klucza/ z miejscem jego położenia /poprzez logiczny numer porcji/, lecz jak wynika z nazwy, zapisy w zbiorze losowym przechowywane są losowo, a nie uporządkowane sekwencyjnie. Wzór ułożony jest w celu możliwie idealnego równego rozprzestrzenienia się zapisów pomiędzy porcjami w zbiorze. Ten proces wytwarzania adresów losowych nazywany jest *generowaniem adresów*^{1/}. Aby znaleźć określony zapis niezbędne jest ponowne zastosowanie przyjętego wzoru /algorytmu randomizacji/ do klucza zapisu i w ten sposób otrzymać numer logiczny porcji w której umieszczony jest żądany zapis. Zastosowanie algorytmu jest przeprowadzone za pomocą instrukcji w programie użytkownika, które są wykonywane w pamięci operacyjnej, dlatego też jest to szybsza metoda dostępu do zbioru niż tablice indeksowe, które muszą być najpierw wczytywane do pamięci operacyjnej.

Chociaż stosuje się termin „losowe” do zbiorów złożonych przez generowanie adresów, rzadko kiedy użyty algorytm wykona kompletnie równomierne rozprzestrzenienie zapisów. Często występuje tendencja w kierunku generowania tych samych adresów porcji co zwane jest *generowaniem synonimów*. Aby uniknąć tego rodzaju komplikacji, użytkownik, który ponosi odpowiedzialność za wypracowanie swego własnego

^{1/} może być znany również techniką *randomizacji*

algorytmu musi wziąć pod uwagę szczególne właściwości kluczy przydzielonych do jego zbioru, np. obecność dużych przerw lub odwrotnie spiętrzenia zapisów w pewnych punktach w zbiorze. Ponadto musi on pamiętać o gęstości pakowania porcji /patrz dalej/, jaka jest mu potrzebna oraz o ilości zapisów, która wejdzie do każdej porcji, czyli tak zwanej wydajności porcji.

Jeśli chodzi o algorytmy randomizacji, to zgodnie z tym co już wyjaśnione, użytkownik decyduje o swoim własnym algorytmie po wzięciu pod uwagę wymogów określonego systemu i nie można polecić jakiejś metody, która będzie efektywna w każdych okolicznościach. Możliwe, że użytkownik będzie musiał eksperymentować z pewną ilością algorytmów, przy czym musi on pamiętać o tym, że pewien algorytm, który początkowo spełnia wymagania może wymagać zastąpienia go innym z uwagi na zmiany w strukturze zbioru w trakcie przetwarzania.

Przy generowaniu adresów można wyodrębnić następujące kroki:

1. Działać na kluczach zapisów przy użyciu algorytmu randomizacji w celu otrzymania serii numerów porcji.
2. Zkompresować tą serię tak, aby pasowała ona do zakresu będących aktualnie do dyspozycji numerów porcji.
3. Dodać pewną niezbędną stałą przemieszczenia.

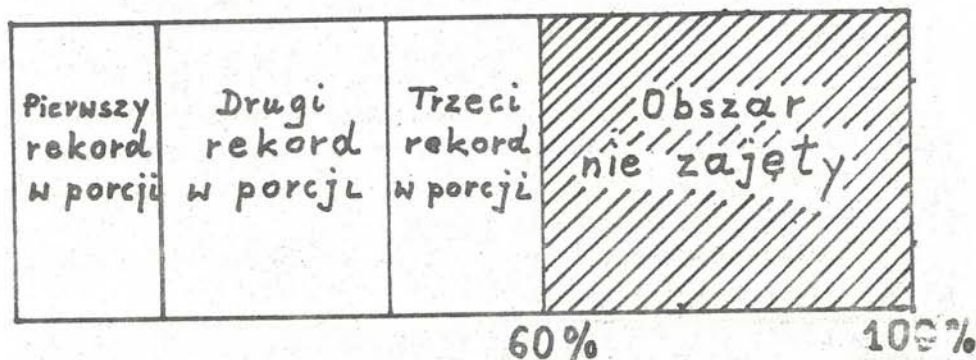
Jedną z możliwych metod jest podzielenie numeru klucza przez najbliższą liczbę pierwszą poniżej ilości porcji w zbiorze i pobranie reszty jako logicznego numeru porcji.

Przykładowo zbiór zawiera zapisy z kluczami, z których każdy ma cztery cyfry z przedziału od 2000 do 6999. Jeśli pamięć będąca do dyspozycji składa się z 1000 porcji, z których każda może przechowywać maksymalnie 7 zapisów, to w takim przypadku można wygenerować logiczne numery porcji przez odjęcie 2000 od każdego klucza i podzielenie wyniku przez 997 i pobranie reszt. Da to numery porcji w przedziale od 000 do 996. Następnie do każdego numeru może być dodana stała przemieszczenia z uwagi na fakt, że numery porcji za-

-czynają się od logicznego numeru porcji 1.
Liczba 997 jest największą liczbą pierwszą mieszczącą się
w ilości porcji będących do dyspozycji /1000/.

Gęstość pakowania porcji

Jak już wspomniano zapisy są umieszczone w porcjach.
Zapisy mogą być stałej lub zmiennej długości przy czym roz-
miar zapisu nie może przekraczać rozmiaru porcji.
Program organizacji zbioru ładuje zbiór na dysk z określoną
przez użytkownika gęstością pakowania
p o r c j i /ang. packing density/.
Gęstość pakowania porcji wyrażona jest w procentach i wyka-
zuje jaka część porcji ma być zajęta przez zapisy podczas o-
rganizowania zbioru na dysku. Np. jeśli gęstość pakowania por-
cji wynosi 60% to wówczas każda porcja będzie w 60-ciu procen-
tach zajęta przez zapisy, natomiast pozostała jej część pozos-
tanie nie zajęta.
Na rys. 7.8. przedstawiono porcję posiadającą gęstość pakowa-
nia wynoszącą 60%.



Rys. 7.8

Znaczenie gęstości pakowania porcji wynika z dwóch przyczyn:

- po pierwsze umożliwia ona rozszerzanie zapisów w porcji bez „przelania” się ich poza granice porcji,
- po drugie pozwala przy organizacji sekwencyjnej na wpisywanie do porcji nowych zapisów bez konieczności przenoszenia zapisów już uprzednio zapisanych.

Użytkownik może zakładając zbiór na dysku wczytując dane z kart lub taśmy papierowej przy użyciu standardowego programu określić żadaną gęstość pakowania dla całego obszaru szukania.

Nadmiar

Przy organizacji zbiorów w pamięci dyskowej występuje często zjawisko t.zw. n a d m i a r u /ang. overflow/. Przy tworzeniu zbiorów sekwencyjnych, zapisy są przydzielane sekwencyjnie do porcji i równocześnie układa się tablice indeksowe. Na tym etapie przetwarzanie nie jest rzeczą istotną czy zapisy są stałej czy zmiennej długości ponieważ są one lokowane w swoich porcjach macierzystych. Dopiero później podczas aktualizacji zbioru w wyniku której istniejące zapisy mogą być poszerzane, względnie mogą być dopisywane nowe zapisy może wystąpić brak miejsca w dotychczasowych porcjach macierzystych.

Dla zbiorów losowych brak miejsca w porcjach macierzystych może wystąpić z uwagi na wytworzenie t.zw. synonimów oraz spiętrzenia się zapisów w pewnych punktach pamięci dyskowej. Taka sytuacja w przypadku zbiorów losowych może nastąpić nawet podczas zakładania zbioru.

Opisane powyżej zjawiska zostały przewidziane w software dla pamięci dyskowej. Noszą one nazwę n a d m i a r u .

Metoda postępowania w przypadku nadmiaru polega na przeniesieniu zapisu powodującego nadmiar do innej porcji i pozostawieniu o d s y ł a c z a /ang. tag/ w porcji „macierzystej”, w której zapis ten powinien być zapisany.

O d ` s y ł a c z ma postać bardzo krótkiego zapisu w którym podany jest symbol klucza zapisu przeniesionego oraz adres porcji do której ten zapis został przeniesiony.

Szukając tego zapisu program odczyta odsyłacz i odnajdzie zapis w porcji, w której się on aktualnie znajduje. Właściwość ta w odniesieniu do zbioru sekwencyjnego pozwala na sekwencyjny dostęp do zapisów zbioru pomimo tego, że fizyczne zapisy te nie są zapisane sekwencyjnie.

Dla zbiorów sekwencyjnych porcje nadmiaru umieszczone są w tym samym obszarze szukania co porcje macierzyste /nadmiar I-go stopnia/, a jeśli nastąpi ich zapełnienie /nadmiar II-go stopnia/ to zapisy nadmiarowe są przenoszone do porcji nadmiarowych na końcu obszaru zbioru.

Dla zbiorów losowych zapisy nadmiarowe nie są lokowane w specjalnych porcjach nadmiarowych lecz w dowolnych porcjach w tym samym obszarze szukania w których znajduje się wolne miejsce.

Przetwarzanie zbiorów dyskowych

S p o s ó b p r z e t w a r z a n i a /ang. processing mode/ określa pewne ograniczenie dla zbioru.

Sposób przetwarzania jest ustalany z chwilą otwarcia zbioru, przy czym jest on głównie uzależniony od organizacji zbioru. Mogą występować 3 sposoby przetwarzania a mianowicie:

- sposób wejścia /input mode/
- sposób wyjścia /output mode/
- sposób nakładania /overlay mode/.

Przy sposobie wejścia informacje mogą być przesyłane z dysku do pamięci operacyjnej, lecz nie mogą być przesyłane odwrotnie.

Sposób wyjścia umożliwia przesyłanie informacji z pamięci operacyjnej na dysk, a uniemożliwia czytanie informacji z dysku do pamięci operacyjnej.

Sposób nakładania umożliwia wczytanie porcji z dysku do pamięci operacyjnej, dokonanie w niej pewnych zmian i odesłanie

jej z powrotem na to samo miejsce na dysku.

- O b l i c z a n i e c z a s o c h ł o n n o ś c i

Przy wyborze właściwego typu organizacji zbioru oraz sposobu przetwarzania go, powinno się wziąć pod uwagę przewidywane czasochłonności przetwarzania. Wyliczenie czasochłonności możliwe jest przez korzystanie ze specjalnych tabel opracowanych przez producentów komputerów dla pracy pamięci dyskowych i innych urządzeń zewnętrznych, przy uwzględnieniu poniższych czynników:

1. Typy przetwarzania

- Seryjne lub sekwencyjne

Dostęp do każdego rekordu w zbiorze następuje w fizycznej lub logicznej sekwencji bez użycia tabel indeksowych.

- Selektyno-sekwencyjne z indeksami

Potrzebne rekordy są wybierane w sekwencji z użyciem tabel indeksowych.

- Selektyno-sekwencyjne bez indeksów

Przetwarza się wybrane rekordy ze zbioru losowego lub samoindeksowego.

- Wyrzykowe z indeksami

Przetwarza się rekordy ze zbioru sekwencyjnego wybrane w porządku losowym używając tabel indeksowych.

- Wyrzykowe bez indeksów

Dostęp do wybranych rekordów znajdujących się w zbiorze losowym lub samoindeksowym wstępu w porządku losowym.

2. Typy zbiorów

Dla obliczania pracochłonności zbiory na dyskach mogą być podstawowe /ang. Primary/ oraz drugorzędne /ang. Secondary/. Zbiór podstawowy występuje zawsze jeśli poza tym zbiorem nie przetwarza się innych zbiorów w pakiecie dyskowym.

Jeśli przetwarza się więcej niż jeden zbiór w pakiecie, to wówczas zbiór najaktywniejszy będzie zbiorem podstawowym, a pozostałe będą zbiorami drugorzędnymi.

3. Znaczenie sposobów przetwarzania dla czasochłonności

- sposób wejścia: informacja jest tylko raz odczytywana z dysku do pamięci operacyjnej
- sposób wyjścia: informacja jest przesłana z pamięci operacyjnej i zapisana na dysku oraz jest odczytana kontrolnie
- sposób nakładania: informacja jest przesłana do pamięci operacyjnej z dysku zmieniona i następnie odesłana z powrotem na dysk. To oznacza, że jest czytana z dysku, zapisana na dysk i ponownie odczytana dla kontroli.

Dla obliczania przewidywanej czasochłonności przetwarzania bierze się pod uwagę tylko dwa rodzaje czasów: **o z a s s z u k a n i a** /ang. seek time/ oraz **o z a s o c z e k i w a n i a** /ang. latency time/.

C z a s s z u k a n i a jest to czas niezbędny na przesunięcie głowice odczytująco-piszących od jednego obszaru szukania do innego. Czas szukania może być zmienny ponieważ przesunięcie głowice do sąsiedniego obszaru szukania będzie trwało krócej niż przesunięcie np. o 50 ścieżek dalej.

C z a s o c z e k i w a n i a jest to czas, który upływa zanim nastąpi przesyłanie danych. Jest on zależny od czasu obrotu dysku. Jeśli program podaje instrukcję przesyłania, egzekutor potrzebuje pewnej ilości czasu ażeby instrukcję tę zamienić na rozkaz czytania konkretnej porcji. Sytuacja optymalna występuje wówczas, gdy w momencie wydania przez egzekutor rozkazu czytania danej porcji głowica odczytująca znajduje się bezpośrednio przed mającą być odczytaną porcją. Jeśli głowica minęła już tę porcję to może odczytać ją dopie-

-ro po pełnym obrocie dysku. Przyjmuje się, że czas oczekiwania wynosi przeciętnie połowę czasu potrzebnego na pełny obrót dysku, jednakże przy odczytywaniu porcji za porcją w porządku ich fizycznego rozmieszczenia na dysku czas wyczekiwania wynosić będzie ilość czasu potrzebną na pełny obrót dysku. Dzieje się tak dlatego, że w momencie gdy egzekutor prześle rozkaz czytania następnej przylegającej fizycznie porcji, początek tej porcji będzie się już znajdował poza głowicami czytającymi.

Obliczanie przewidywanej pracochłonności przetwarzania /ang. Timing/ dokonywane jest za pomocą specjalnie ułożonych tablic przez producentów komputerów. Ażeby prawidłowo korzystać z tablic pracochłonności należy określić:

1. typ organizacji zbioru,
2. sposób przetwarzania,
3. Ilość zapisów do których przewiduje się dostęp,
4. ilość obszarów szukana w zbiorze /względnie ilość zapisów do których przewiduje się dostęp, jeśli ilość ta jest mniejsza od ilości obszarów szukania/
5. ilość porcji w zbiorze /względnie ilość zapisów do których przewiduje się dostęp, jeśli ilość ta jest mniejsza od ilości porcji w zbiorze/.

W wypadku dostępu losowego warunki wyszczególnione w pktach 4 i 5 interpretuje się jako ilość zapisów do których przewiduje się dostęp.

7.4. Typowe przebiegi EPD

7.4.1. Przebiegi wejścia /przebiegi załadownicze/

- Przebieg wczytywania danych z kart perforowanych

Wczytanie danych następuje poprzez pamięć operacyjną na taśmę magnetyczną. Wprowadzone do czytnika kart - karty mogą być ułożone w odpowiednim porządku czyli posortowane lub też

nie posortowane. Na ogół powinno wczytywać się karty nie posortowane /dot. to szybkich komputerów z dobrymi programami sortującymi/, gdyż w przeciwnym przypadku wystarczy niewczytanie tylko jednej karty w właściwym miejscu, co się może zdarzyć na skutek zadarcia się karty, zgubienia jej lub błędnej czynności operatora, - ażeby spowodować konieczność ponownego sortowania zbioru.

Karty wczytywane mogą być jednego typu lub kilku różnych typów. Karty jednego typu mają w całym zbiorze pola rozmieszczone identycznie. Jeżeli w zbiorze występują karty różnych typów, wówczas dla każdego typu istnieje odrębne rozplanowanie pól na karcie. W takim przypadku w określonym polu karty, identycznym dla całego zbioru kart i wszystkich występujących w nim typów musi być wyperforowany k o d t y p u k a r t y.

Karty mogą być wczytane do pamięci na taśmie magnetycznej z deszyfracją /dekodowaniem/ lub bez deszyfracji.

Wczytanie karty z deszyfracją polega na tym, że informacje znajdujące się na karcie pogrupowane są wg rozplanowania pól, np. z cyfr znajdujących się w kolumnach karty utworzone są liczby, a z liter nazwy. Następnie zawartość pól przeniesiona jest do pamięci taśmowej tworząc tam informacje w słowach maszynowych, grupach znaków itd.

Informacje liczbowe na karcie mogą być deszyfrowane na liczby w czystym kodzie binarnym lub też w kodzie dwójkowo-dziesiętnym /w tetradach/.

Jeśli karty są perforowane w kodzie ósemkowym, można deszyfrować kartę na liczby ósemkowe.

Można również dokonać pewnej selekcji informacji znajdujących się na kartach oraz wstępnej ich obróbki. Selekcja informacji polega na tym, że na taśmie magnetycznej zapisuje się tylko informacje z wybranych pól karty, pomijając zawartość pozostałych kolumn karty.

Np. na karcie perforowanej 80-cio kolumnowej interesują nas

informacje znajdujące się tylko w dwóch polach A i B.

- pole A zawiera kolumny od 11 do 15
- pole B zawiera kolumny od 64 do 71.

Informacje te przenosimy w ten sposób, że dla każdego pola przeznaczamy jedno słowo maszynowe na taśmie magnetycznej. Jeśli wczytanych zostanie 10000 kart, to wówczas zbiór na taśmie magnetycznej zawierać będzie 20000 komórek.

Wstępna obróbka informacji przy wczytywaniu kart polega na wykonywaniu na wczytywanych danych pewnych operacji arytmetycznych, tworzenie rekordów na taśmie magnetycznej w innym układzie niż występowały one na karcie, pakowaniu kilku liczb do jednej komórki, przeprowadzaniu kontroli prawidłowości wczytanych danych itp.

Wczytywanie kart z deszyfracją bardzo często zabiera więcej czasu maszyny niż wczytanie kart bez deszyfracji. Wczytanie karty bez deszyfracji polega na przeniesieniu wszystkich znaków na karcie /cyfr, liter i innych znaków pisarskich/ w określonym układzie bitów do pewnego ciągu słów maszynowych w pamięci taśmowej, przy czym dla każdej kolumny przeznacza się jedno słowo maszynowe lub część słowa. Np. dla każdej kolumny przeznacza się 6 bitów, a więc cała karta perforowana 80-cio kolumnowa zajmie 20 słów maszynowych zakładając, że jedno słowo maszynowe zawiera 24 bity /plus jedno słowo t.zw. licznikowe/.

Takie zapisywanie zawartości karty bez równoczesnej deszyfracji nazywa się potocznie tworzeniem o b r a z u k a r t y na taśmie magnetycznej /lub dysku/.

Wprowadzone w ten sposób informacje nie mogą być najczęściej do razu przetworzone lecz muszą podlegać pewnej obróbce /deszyfracji nie bezpośrednio przy wczytywaniu lecz dopiero w następnych przebiegach/. Trzeba zaznaczyć, że wczytywanie zawartości kart perforowanych na taśmę magnetyczną bez ich równoczesnej deszyfracji występuje w praktyce rzadko.

Dobry program na wczytywanie kart powinien ponadto uwzględnić:

- możliwość wczytywania zmiennej /nie oznaczonej z góry/ ilości kart,
- możliwość powtórzenia wczytywania jednej karty w przypadku sygnalizowania przez maszynę błędu w czytaniu,
- możliwość wczytania karty nowej na miejsce karty podartej w czasie wczytywania.

Karty mogą być wczytywane z podziałem na paczki. Stosowanie tego sposobu ma na celu możliwość przeprowadzania kontroli prawidłowości pewnych pól na karcie na podstawie wykazywania t.zw. sum kontrolnych dla paczki. Ponadto kontroluje się zgodność ilości faktycznie wczytanych kart w paczce z ilością zadeklarowaną w t.zw. „czapce paczki”.

„Czapkę paczki” tj. zestaw informacji dotyczących całej paczki takich jak sumy kontrolne, ilość kart i ewentualnie inne, wczytuje się jako kartę specjalnego typu na początku paczki lub też wprowadza się do pamięci operacyjnej w inny sposób np. przez ozytnik taśmy perforowanej.

Na koniec należy nadmienić, że obecnie na skutek stałego doskonalenia urządzeń zewnętrznych współpracujących z komputerem istnieje możliwość zapisywania zawartości kart perforowanych na taśmę magnetyczną za pomocą specjalnego urządzenia bez udziału EMC czyli t.zw. systemem off line. W takiej sytuacji niektóre stwierdzenia podane w niniejszym punkcie nie będą miały zastosowania.

- Przebieg wozytywania danych z taśmy perforowanej

Wczytanie danych następuje poprzez pamięć operacyjną na taśmę magnetyczną. Na taśmie papierowej znajduje się zbiór taśmy podzielony na zapisy, czyli zestawy danych będących odpowiednikami np. pojedynczych dokumentów źródłowych. Podział na zapisy na taśmie papierowej powinien być widoczny wzrokowo poprzez oddzielanie kolejnych rekordów przy pomocy ciągu jednokowych znaków łatwo czytelnych wizualnie. Najczęściej pozostawia się pomiędzy jednym a drugim zapisem pewną ilość blanków.

Zapisy na taśmie papierowej mogą być posortowane lub nie posortowane. Jeżeli zapisy są posortowane, to oznacza to, że dokumenty źródłowe /wejścia/, których odpowiednikami są zapisy na taśmie, zostały przed przeniesieniem zawartości ich na taśmę papierową posortowane ręcznie wg określonych kluczy. Tego rodzaju postępowanie jest pracochłonne i stosowane jest rzadko, np. przy jednorazowym wczytywaniu kartotek. Przy bieżącej eksploatacji najczęściej wozytuje się dokumenty nie posortowane.

Zbiór danych może składać się z kilku rolek taśmy, wówczas każda rolka powinna mieć na końcu znak końca rolki powodujący zatrzymanie się czytania taśmy i umożliwiający zmianę rolek taśmy w czytniku.

Czytanie taśmy papierowej odbywa się na ogół po jednym znaku, przy czym za pomocą odpowiednich podprogramów odbywa się deszyfracja tych znaków i dane są zapisane na taśmę magnetyczną jako liczby w kodzie binarnym względnie jako znaki alfanumeryczne.

W niektórych EMC dane mogą być automatycznie wczytywane i zapisywane w komórkach pamięci w kodzie dziesiętno-binarnym lub w kodzie ósemkowym.

Również i przy wczytywaniu danych z taśmy papierowej, tak jak przy stosowaniu kart perforowanych rekordy danych wczytane do pamięci operacyjnej mogą podlegać pewnej konwersji, t. zn. zmianie układu danych w rekordzie, eliminacji niektórych pól, pakowaniu kilku liczb do jednej komórki, wykonywaniu na danych pewnych operacji arytmetycznych oraz t. zw. „rozmnazaniu danych”.

Przy wczytywaniu dokumentów jednorodnych posiadających wiele cech wspólnych, wskazane jest łączenie dokumentów w paczki, uzyskuje się wówczas poważną oszczędność w pracochłonności perforowania cech wspólnych dla pojedynczych dokumentów wchodzących w skład paczki, gdyż cechy wspólne dziurkuje się tylko raz w „czapce paczki”, a następnie tworząc zapisy na taśmie magnetycznej umieszcza się te cechy w każdym zapisie

pobierając je z „czapki paczki”.

P r z y k ł a d:

Należy wczytać na taśmę magnetyczną następujące dokumenty
jednopozycyjne:

5000 kwitów Rw

2000 kwitów Pz

Dokument Rw zawiera 7 pól, z tego 3 pola: symbol dokumentu, miesiąc, nr magazynu są wspólne dla całej paczki.

Dokument Pz zawiera 6 pól, z tego 3 pola analogicznie jak w dowodach Rw są wspólne dla całej paczki.

Pola wspólne zarówno dla dokumentów Rw jak i dla dokumentów Pz składają się przeciętnie z łącznej ilości 6 znaków.

Zastosowanie systemu paczkowania dokumentów z umieszczeniem cech wspólnych w „czapce paczki” pozwoli na zaoszczędzenie dziurkowania około 4200 znaków na taśmie dziurkowanej. Ponadto na skutek zmniejszenia pojemności taśmy papierowej z danymi zmniejszy się możliwość występowania błędów przy wczytywaniu taśmy. Niezależnie od tego skróci się poważnie czas wczytywania taśmy do EMC.

7.4.2. Rodzaje przebiegów wejścia ze względu na charakter zbiorów w pamięci masowej

- Zakładanie zbiorów głównych /kartotek/

Przed przystąpieniem do normalnej eksploatacji systemu elektronicznego przetwarzania danych zwykle następuje założenie na taśmie magnetycznej potrzebnych dla danego systemu kartotek tworzących t.zw. zbiory główne. Mogą to być zarówno kartoteki podobne do tych, które są już prowadzone w tradycyjnym systemie przetwarzania danych, jak też kartoteki, które tworzone będą od podstaw dla nowego systemu.

W pierwszym przypadku możliwe jest wykorzystanie istniejącej dokumentacji do bezpośredniego przenoszenia z niej danych na maszynowe nośniki informacji, jednakże zdarza się to na ogół

rzadko, gdyż zwykle istniejąca dokumentacja do tego celu się nie nadaje. Przeważnie wypełnia się ręcznie specjalnie do tego celu zaprojektowane t.zw. dokumenty wejścia, z których dopiero dane są przenoszone na karty lub taśmy.

W drugim przypadku, tj. wówczas, gdy zakłada się kartoteki, które w dotychczasowym systemie nie były prowadzone, tworzy się dokumenty wejścia, na które nanosi się ręcznie odpowiednie informacje lub też zakłada się kartotekę wprowadzając część informacji z dokumentów wejścia, część zaś wybierając z innych kartotek prowadzonych już w pamięci pomocniczej maszyny.

W tym ostatnim przypadku czynność ta wchodzi w zakres łączenia zbiorów, które zostanie omówione oddzielnie.

- Zakładanie zbiorów transakcyjnych

Ażeby określony SEPD mógł być efektywnie eksploatowany musi być przewidziany stały dopływ nowych informacji do systemu, które powodują zmiany w zbiorach danych stałych. W systemach sekwencyjnego przetwarzania danych informacje te stanowiące odbicie pewnych transakcji np. kwity kasowe, kwity materiałowe, faktury itp., są wczytywane na taśmę magnetyczną i stanowią t.zw. zbiory /taśmy/ transakcyjne.

7.4.3. Sortowanie danych na taśmach magnetycznych

Podstawową czynnością występującą w procesie sekwencyjnego przetwarzania danych jest jak już wspomniano uprzednio, sortowanie danych. Sortowanie danych odbywa się na ogół całymi zapisami według ich cech wyróżniających czyli t.zw. kluczy.

Sortować można według nie malejących wartości kluczy oraz według nie wzrastających wartości kluczy.

W pierwszym przypadku otrzymuje się zbiór, który na początku posiada najniższą wartość klucza, a przy końcu najwyższą wartość klucza, natomiast w drugim przypadku ułożenie zbioru jest odwrotne. Sortowanie może odbywać się przy umieszczeniu wszystkich danych w pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej

oraz przy umieszczeniu danych w pamięci pomocniczej np. na taśmach magnetycznych.

Z uwagi na to, że przy przetwarzaniu danych występują bardzo duże zbiory informacji nie mieszczące się z reguły w całości w pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej, w wykładzie niniejszym omówione zostaną tylko metody sortowania przy użyciu taśm magnetycznych.

Należy też zaznaczyć, że istnieje możliwość sortowania zapisów przy uwzględnieniu większej ilości kluczy równocześnie w jednym zapisie, przy czym występują t.zw. poziomy kluczy, t.zn., że każdy rodzaj klucza mieści się w pewnym poziomie i występuje ściśle określona hierarchia kluczy.

Np. zbiór dokumentów obrotu materiałowego można posortować według:

- numerów magazynów na kartach - klucz pierwszy,
- w obrębie numerów magazynów według numerów indeksu materiałowego - klucz drugi,
- w obrębie numerów indeksu materiałowego według symboli rodzajów dokumentów - klucz trzeci,
- w obrębie rodzajów dokumentów według numerów kolejnych dokumentów - klucz czwarty.

W opisanym wyżej przykładzie występuje sortowanie według czterech poziomów kluczy, z tym, że kluczem najwyższym hierarchicznie jest numer magazynu, bezpośrednio niższym numer indeksu materiałowego, kolejno niższym rodzaj dokumentu i najniższym numer kolejny dokumentu.

Programy sortowania powinny stanowić wyposażenie biblioteki programów /czyli software/ opracowanej przez producenta EMC do przetwarzania danych. Projektant SEPD powinien być dobrze zapoznany z charakterystyką programów stosujących dla maszyny cyfrowej, na której będzie realizowany system obliczeń.

Na rys. 7.9. przedstawiony jest schemat sortowania danych na taśmach magnetycznych przy użyciu metody dwu-strumie-

-niowego łączenia /two - way merge sort/. Przy użyciu tej metody ilość przejść zbioru danych określa się wzorem:

$$\text{Log}_2 N$$

gdzie:

N - ilość zapisów,

a zatem posortowanie 16 zapisów wymaga czterech przejść.

Przeważnie sortuje się tylko jedną taśmę z danymi.

W przypadku, jeśli zbiór mieści się na kilku taśmach, sortuje się je oddzielnie, a następnie poszczególne taśmy już posortowane łączy się razem odpowiednim programem.

W praktyce sortując zbiór za pomocą metody przedstawionej na rys. 7.9. stosuje się najpierw t.zw. sortowanie wstępne zbioru w pamięci operacyjnej, po którym zapisy są połączone w uporządkowane ciągi zawierające po 2, 4, 8, 16 lub więcej zapisów.

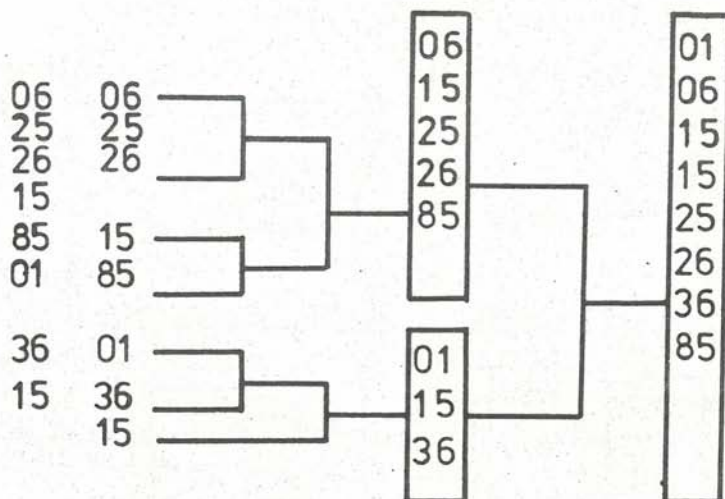
Postępowanie takie umożliwia skrócenie czasu sortowania na skutek zmniejszenia ilości początkowych kilku lub więcej przejść łączenia zapisów, gdyż zastąpienie tych przejść sortowaniem wstępnym w pamięci operacyjnej komputera nie jest tak pracochłonne.

Następnym sposobem sortowania zbiorów na taśmach magnetycznych jest metoda *von Neumana*'s.

W metodzie tej wykorzystuje się występujące w zbiorach nie posortowanych odcinki zapisów ułożonych w pewnej sekwencji.

Schemat sortowania zbioru metodą *von Neumana*'a przedstawiony jest na rysunku 7.10

Omawiając zagadnienie sortowania danych należy również wiedzieć, że w przypadku używania kart perforowanych jako maszynowego nośnika informacji, można jak już wspomniano poprzednio, wprowadzać dane do EMC już posortowane za pomocą sortera kart. Przy wyborze sposobu sortowania danych dla konkretnego obliczenia /sorter lub EMC/ trzeba uwzględnić, co nastę-



RYS. 7.10

-puje:

- sortowanie na sorterze jest o wiele bardziej pracochłonne niż sortowanie w komputerze, lecz koszt użycia sortera za jednostkę czasu jest wielokrotnie niższy niż koszt użycia EMC,
- sortowanie na EMC jest tym tańsze im szybsza jest EMC,
- przy sortowaniu według kluczy wielocyfrowych czas sortowania na sorterze bardzo się wydłuża, podczas gdy sortując na EMC długość klucza nie ma istotnego znaczenia,
- może być w niektórych przypadkach celowe sortowanie na sorterze danych przed pierwszym wprowadzeniem ich do pamięci pomocniczej EMC /uwzględniając uwagi podane w punkcie pt. „przebieg wczytywania danych z kart perforowanych”, natomiast sortowanie tych samych danych do następnego obliczenia i ponowne wczytanie ich do EMC jest zwykle nie uzasadnione.

7.4.4. Aktualizacja/modyfikacja/ zbiorów na taśmie magnetycznej

Jak już wspomniano uprzednio, w każdym cyklicznie eksploatowanym systemie elektronicznego przetwarzania danych występuje zjawisko dopływu nowych informacji do systemu wywołujących pewne zmiany w zbiorach głównych użytkowanych w systemie. Takie zmiany mogą być różnego rodzaju. Mogą to być zmiany typu księgowego, np. zaksięgowanie jakiejś pozycji na karcie kontowej i obliczenie nowego salda, jak również może to być zmiana pewnej informacji w kartotece zawierającej określone wiadomości, np. wprowadzenie informacji o urodzeniu się dziecka w karcie ewidencyjnej danego pracownika.

W sekwencyjnym przetwarzaniu danych przy aktualizacji zbiorów należy przestrzegać tej zasady, ażeby kartoteka /dane aktualizowane/ oraz taśma transakcyjna /dane aktualizujące/ były ułożone na taśmach magnetycznych w tym samym porządku według tego samego rodzaju kluczy. Sam przebieg aktualizacji jest realizowany w ten sposób, że dane z kartoteki znajdującej się na taśmie magnetycznej /starej taśmie/ wczytuje się blokami do pamięci operacyjnej EMC i porównuje rekord po rekordzie według określonego klucza /lub kilku kluczy/ z danymi wczytanymi równocześnie z taśmy transakcyjnej do pamięci operacyjnej.

Jeżeli wartości kluczy są zgodne, wówczas z rekordu na taśmie transakcyjnej nanosi się zmiany do odpowiedniego rekordu w kartotece i rekord przepisuje się na inną taśmę magnetyczną /nowa taśma/.

Występują tu jednak pewne warianty postępowania, a mianowicie:

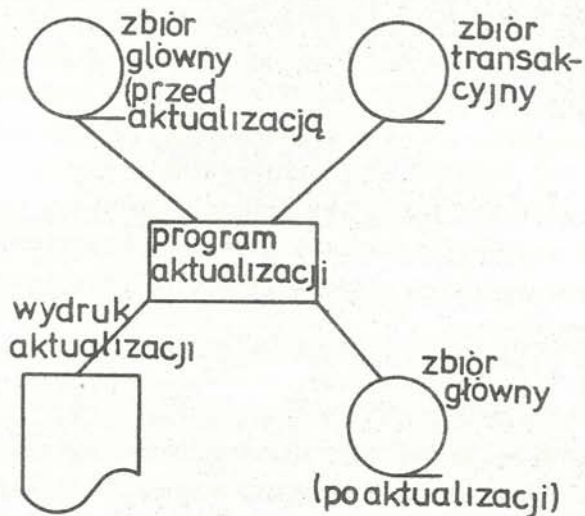
- na miejsce całego starego zapisu wpisuje się nowy zapis,
- na miejsce określonych pól starego zapisu wpisuje się pola z taśmy transakcyjnej, dokonując w ten sposób częściowej aktualizacji starego zapisu i tworząc nowy zapis. W ten sposób postępuje się wówczas, gdy występują zapisy o znacznej

objętości, w związku z czym wprowadzanie całego zapisu na taśmę transakcyjną w przypadku, gdy zmiana dotyczy tylko kilku pól pociągałoby za sobą nieuzasadnione zwiększenie pracochłonności przygotowywania danych.

Wpisuje się nowy zapis na miejsce nie występującego w ogóle starego zapisu o tej samej wartości kluczy czyli inaczej mówiąc, włącza się nowe zapisy do stałego zbioru głównego. Np. w karcotece materiałowej uporządkowanej wg numerów indeksu materiałowego zakłada się nową kartę ewidencyjną materiałów umieszczając ją zgodnie z numerem indeksu materiałowego w odpowiedniej kolejności w nowym zbiorze. Tego rodzaju czynność występuje stosunkowo często w procesach sekwencyjnego przetwarzania danych i nosi nazwę łączenia zbiorów, z uwagi jednak na to, że zasada postępowania jest podobna jak przy typowej aktualizacji zbiorów, została ona omówiona również w niniejszym punkcie.

Na rys. 7.11. przedstawiono operogram przebiegu aktualizacji.

SCHEMAT PRZEBIEGU AKTUALIZACJI ZBIORU



RYS. 7.11

Zapisy, które nie są aktualizowane, są po prostu przepisywane bez zmian ze starej taśmy kartotek na nową taśmę. Każdy zbiór typu kartoteka ma w swojej etykiecie t.zw. numer generacji - jest to liczba, która określa ile razy zbiór był aktualizowany.

Jeśli zbiór przed aktualizacją posiadał numer generacji n , to po aktualizacji zbiór na nowej taśmie będzie posiadał numer generacji $n+1$.

Aktualizacja zbioru przeprowadzana systemem przepisywania zbioru poprawionego ze starej taśmy na nową zabezpiecza zbiór przed zniszczeniem spowodowanym deformacją zapisów na taśmie, gdyż zawsze oprócz ostatniej generacji zbioru przechowuje się jedną lub dwie poprzednie generacje. Ostatnia generacja zbioru nazywa się potocznie *synem*, - bezpośrednio poprzedzającą ją *ojcem*, a jeszcze wcześniejsza *dziadkiem*.

7.4.5. Kumulacja /kompresja/ zbioru

Bardzo często w określonej fazie składającej się na jednostkę przetwarzania po posortowaniu zbioru występuje obok siebie szereg zapisów posiadających również niektóre cechy identyfikacyjne. Jednakże do dalszego przetwarzania nie jest potrzebny podział zbioru na dotychczasowe zapisy, lecz tylko pewne dane ilościowe z zapisów dodane do siebie /skumulowane/ według pewnych cech identyfikacyjnych. W takim przypadku można zastosować kompresję całego zbioru na taśmie magnetycznej sumując określone dane w zapisach według zgodnych cech identyfikacyjnych. Naturalnie warunkiem takiego postępowania jest posiadanie zbioru uprzednio posortowanego według tych cech.

Tego rodzaju postępowanie pomimo tego, że wprowadza do jednostki przetwarzania dodatkowy przebieg kumulacji zbioru, jednak często jest opłacalne, gdyż poważnie może skrócić objętość zbioru na taśmie magnetycznej, co z kolei wpływa na

często bardzo wydatne skrócenie czasów przebiegów zajmujących się dalszą obróbką skumulowanego zbioru.

Np., na podstawie wczytanych do pamięci taśmowej 100000 kart pracy akordowej, dokonuje się obliczenia robocizny akordowej brutto dla robotników oraz zestawienia kosztów robocizny akordowej według zleceń produkcyjnych. Przyjmijmy, że zatrudnionych jest około 2000 robotników akordowych i każdy z nich wykonywał w miesiącu pracę dla 5-ciu zleceń produkcyjnych.

Jeżeli dokonamy kumulacji zapisów posiadających zgodne numery robotników i w ramach numerów robotników numery zleceń produkcyjnych, wówczas zbiór na taśmie magnetycznej podlegający dalszej obróbce, zostanie skrócony do 10000 zapisów /2000 robotników po 5 zleceń każdy/, a zatem zmniejszy się dziesięciokrotnie.

Na rysunku 7.12. przedstawiony jest przykład kumulacji zbioru według zgodności cechy. Cechy według których dokonuje się kompresji zbioru znajdują się hierarchicznie w 3-cim i 2-gim polu zapisu, natomiast ilości podlegające kumulacji znajdują się w polu 5-tym zapisu. Jeśli chodzi o pozostałe pola zapisu to po kumulacji mogą być one wymazane względnie może się w nich znajdować zawartość pierwszego lub ostatniego zapisu w ciągu zapisów o jednakowych cechach podlegających kumulacji.

7.4.6. Przebiegi wydawnicze

Końcowym etapem obliczeń w jednostce przetwarzania jest wprowadzenie wyników w formie najbardziej dogodnej do dalszego wykorzystania. Typowa EMC do przetwarzania danych posiada możliwości wyprowadzenia końcowych wyników obliczeń:

- w postaci tabulogramu na drukarce wierszowej,
- w postaci taśmy papierowej, z której z kolei sporządza się tabulogram na dalekopisie lub na flexowriterze,

PRZYKŁAD NA KUMULACJĘ ZBIORU

zbiór przed
kumulacją

zbiór po
kumulacji

1 2 2 15 100	ZAPIS 1-SZY	1 2 2 15 400	ZAPIS 1-SZY
10 2 2 20 80	ZAPIS 2-GI	11 3 2 18 150	ZAPIS 2-GI
8 2 2 30 220	ZAPIS 3-CI	5 5 2 35 395	ZAPIS 3-CI
11 3 2 18 150	ZAPIS 4-TY	20 11 13 15 460	ZAPIS 4-TY
5 5 2 35 95	ZAPIS 5-TY	kumulacja pola 5 wg kluczy w polu 2i3	
15 5 2 38 300	ZAPIS 6-TY		
20 11 13 15 400	ZAPIS 7-MY		
3 11 13 20 60	ZAPIS 8-MY		

RYS. 7.12

- w postaci kart perforowanych - stosuje się to w przypadku emisji kart dualnych.

Prowadząc obliczenia na EMC pracującej w systemie podziału czasu /time sharing/ i posiadającej szybką drukarkę wierszową stosuje się metodę zapisywania wyników na taśmie magnetycznej w tym celu, ażeby nie blokować i nie zwalniać wówczas tempa pracy drukarki wierszowej. Dopiero po zapisaniu wszystkich wyników na taśmę magnetyczną - jednym z następných przebiegów wyprowadza się je na drukarkę wierszową lub inne urządzenia wyjścia. Stosując ten sposób postępowania uzyskuje się najwyższą wydajność urządzenia wyprowadzającego wyniki na wyjściu z EMC oraz zwolnienie znacznego obszaru w pamięci wewnętrznej dla innego programu obliczeniowego.

Wyprowadzanie wyników na drukarkę wierszową odbywa się często za pomocą typowych programów /t.zn. programów p a r a m e t r y z o w a n y c h/, które przeprowadzają konwersję wyników zapisanych na taśmie magnetycznej na układ przewidziany w tabulogramie drukarki.

7.4.7. Przebiegi dobierania

Bardzo często w systemie elektronicznego przetwarzania danych występuje konieczność utworzenia zbiorów roboczych przez pobieranie danych z kilku zbiorów, znajdujących się na kilku taśmach magnetycznych, komponowanie z nich zapisów i umieszczenie ich na taśmie zbioru roboczego. Taki przebieg należy również do przebiegu typowych i nazywa się przebiegiem dobierania.

7.4.8. Przebiegi przeszukiwania /wybierania/

Funkcja przebiegu przeszukiwania jest wybranie ze zbioru informacji, które odpowiadają pewnym zadanyim warunkom /parametrom/.

Np. wybranie ze zbioru ewidencji pracowników zapisów pracowników posiadających wykształcenie wyższe techniczne.

Albo wybranie ze zbioru zapasów materiałów numerów indeksów tych materiałów, których ilość spadła poniżej t.zw. zapasu bezpieczeństwa.

7.5. M e t o d y k o n t r o l i p r a w i d ł o w o ś c i d a n y c h

Zagadnienie właściwej kontroli prawidłowości danych posiada bardzo istotne znaczenie w procesie przetwarzania danych, w którym występują zbiory informacji. Należy mieć na uwadze to, że wszelkie obliczenia wykonane w oparciu o błędne dane wczytane do EMC mogą, jeśli ilość błędów przekroczy pewne dopuszczalne granice, okazać się całkowicie bezużyteczne. Kontrolę danych należy rozpocząć już od sprawdzenia dokumentu źródłowego dostarczonego do stacji przygotowania danych. Kontrola taka zostanie opisana w rozdziale 8-mym.

Następnie odbywa się kontrola prawidłowości przeniesienia treści dokumentów na maszynowe nośniki informacji. Kontrola tego rodzaju może być przeprowadzona:

1/ Za pomocą odpowiednich urządzeń.

- W przypadku kart perforowanych - za pomocą sprawdzarek kart. Polega to na wprowadzeniu wyperforowanej już karty do sprawdzarki kart i następnie odczytaniu dokumentu źródłowego i wprowadzeniu danych z tego dokumentu za pomocą naciskania odpowiednich klawiszy do sprawdzarki. W sprawdzarce następuje porównywanie danych wyperforowanych uprzednio na karcie z danymi wprowadzonymi przez operatora sprawdzarki. Jeżeli dane / przebitki na karcie / nie są zgodne z wprowadzonymi przez operatora sprawdzarki, następuje sygnalizacja niezgodności. Wówczas operator sprawdzarki musi sprawdzić dokument źródłowy z wyperforowaną kartą i w razie stwierdzenia błędnej perforacji

spowodować ponowne prawidłowe wydziurkowanie karty.

- W przypadku taśmy perforowanej - za pomocą sprawdzarek taśm lub komparatorów. Sprawdzanie za pomocą sprawdzarki taśmy polega na wprowadzeniu do urządzenia taśmy już wyperforowanej i ponownego wprowadzania danych przez operatora sprawdzarki.

W urządzeniu sprawdzającym następuje sprawdzanie perforacji na taśmie z danymi wprowadzonymi za pomocą odpowiedniej klawiatury przez operatora. Jeżeli dane są zgodne, sprawdzarka wyprowadza nową taśmę perforowaną - w razie niezgodności następuje sygnał, po którym operator musi ponownie odczytać dokument źródłowy i na nową taśmę wprowadzić dane prawidłowe. Sprawdzanie za pomocą komparatora polega na wprowadzaniu do urządzenia dwóch taśm, na których dwukrotnie wyperforowane są dane z dokumentów źródłowych przez dwóch różnych operatorów.

W urządzeniu następuje porównanie obydwu taśm, przy czym w przypadku ich zgodności zostaje przez komparator perforowana nowa /trzecia/ taśma.

Jeżeli podczas porównywania dwóch taśm napotkane zostaną niezgodności, urządzenia zatrzymuje się i operator powoduje wyperforowanie prawidłowych danych na nowej taśmie.

2/ Metoda wizualna

- Przez porównanie zawartości dokumentu źródłowego z tabulogramem dalekopisu lub flexowritera, - kontroli takiej nie można przeprowadzić, jeśli taśma perforowana jest na dziurkarsce taśmy, gdyż wówczas nie otrzymuje się tabulogramu.
- Przez porównanie pod światło, czy dziurki w pliku kart znajdują się w tych miejscach /tylko wtenczas, gdy pewne kolumny w pliku kart powinny być wyperforowane identycznie/.

3/ Za pomocą programu przy wczytywaniu do EMC

- Przez porównanie sumy wszystkich pozycji na dokumencie z sumą kontrolną obliczoną uprzednio za pomocą sumatora i umieszczoną na tym dokumencie. Wymaga to dodatkowej pracy polegającej na sumowaniu zawartości dokumentu źródłowego i wpisywania tej sumy.
- Przez porównanie sumy określonych pozycji w pliku dokumentów /dotyczy to zarówno kart perforowanych jak i taśmy papierowej/ z sumą kontrolną dla pliku obliczoną za pomocą sumatora. W ten sposób zazwyczaj kontroluje się tylko prawidłowość niektórych pozycji na dokumencie i to takich, których nie da się sprawdzić w inny sposób, np. za pomocą kontroli logicznej.
- Przez porównanie sumy kontrolnej obliczonej za pomocą sumowania cyklicznego dla rolki taśmy papierowej. W takim przypadku rolę taśmy przepuszcza się dwukrotnie przez czytnik taśmy papierowej.

Za pierwszym razem następuje obliczenie za pomocą programu sumy kontrolnej /cyklicznej/ i zapamiętanie w pamięci operacyjnej EMC. Za drugim razem następuje właściwe wczytywanie danych do PAO, z równoczesnym sumowaniem cyklicznym. Po wczytaniu całej rolki następuje porównanie obydwu sum cyklicznych i w razie ich niezgodności następuje konieczność ponownego wczytania całej rolki taśmy. Należy podkreślić, że ten system kontroli umożliwia tylko wykrycie błędów powstałych podczas wczytywania danych i spowodowanych wadliwym działaniem czytnika taśmy papierowej. Przez porównanie czy określona pozycja na dokumencie odpowiada określonym założeniom. Jest to t.zw. k o n t r o l a l o g i c z n a.

Np. czy pole jest liczbowe, wtedy mogą się w nim znajdować tylko cyfry i znaki + i , . Czy pole jest alfabetyczne wówczas może być zapisane tylko literami. Czy wartość

pole mieści się w pewnym przedziale np. pole daty oznaczające miesiąc musi mieścić się w przedziale od 1 do 12. Przy założeniu, że nr zlecenia nie może przekroczyć 1500, można badać czy numer ten nie jest wyższy od tej liczby. Przy założeniu, że wczytuje się wszystkie dokumenty ułożone w kolejności i że żadnego nie powinno brakować, można badać, czy każdy numer bieżący dokumentu jest wyższy o jeden od poprzedniego.

Za pomocą badania c y f r y k o n t r o l n e j. Ten rodzaj kontroli może być stosowany przy badaniu zgodności wszelkiego rodzaju symboli takich jak numery indeksu materiałowego, numery kont bankowych, numery ewidencyjne pracowników itp. Dla każdego numeru zostaje równocześnie z jego powstaniem obliczona t.zw. cyfra kontrolna, która jest dołączona do numeru jako cyfra ostatnia lub ewentualnie pierwsza. Cyfra kontrolna jest obliczona w ten sposób, że każda cyfra w numerze jest mnożona przez z góry ustalone liczby jednocyfrowe t.zw. „w a g i”. Iloczyny są następnie dodawane i suma ich dzielona jest przez 11, resztą z tego dzielenia /modulo jedenaste/ jest właśnie cyfra kontrolna.

P r z y k ł a d:

Obliczenia cyfry kontrolnej dla numeru 1148735 zakładają, że wagi wynoszą 1 2 1 2 1 2 1 odpowiednio dla cyfr, z których się składa numer licząc od lewej do prawej.

Mnoży się poszczególne cyfry numeru przez wagi w sposób następujący:

1	2	1	2	1	2	1
x	x	x	x	x	x	x
1	2	4	8	7	3	5

Następnie sumuje się iloczyny

1	.	1	=	1
2	.	2	=	2
1	.	4	=	4

$$2 \cdot 8 = 16$$

$$1 \cdot 7 = 7$$

$$2 \cdot 3 = 6$$

$$1 \cdot 5 = 5$$

$$\text{Suma: } 41$$

$$41 : 11 = 3$$

$$\text{reszta} = 8$$

$$\text{cyfra kontrolna} = 8$$

Po wyliczeniu cyfry kontrolnej, która wynosi 1 i zostaje ona dopisana jako ostatnia cyfra numeru, w związku z czym wartość numeru ulegnie zmianie i wyniesie: 1 1 4 8 7 3 5 8. Przy wczytywaniu tego numeru do EMC maszyna oblicza wyżej podanym sposobem cyfrę kontrolną i porównuje ją z ostatnią cyfrą numeru - w razie niezgodności cyfr kontrolnych zostanie przez maszynę zasygnalizowany błąd.

Należy zaznaczyć, że metoda ta nie wykryje błędu w numerze, jeśli zamiast właściwego numeru zostanie omyłkowo wpisany inny istniejący numer. Np. nie będzie sygnalizacji błędu jeśli zamiast numeru indeksu jednego materiału zostanie wpisany numer indeksu innego materiału.

Oprócz kontroli prawidłowości danych przeprowadzanej przy wczytywaniu danych do EMC przez czytnik taśmy papierowej lub kart perforowanych, można dokonać kontroli prawidłowości danych przenoszonej z pamięci taśmowej EMC do pamięci operacyjnej. Kontroli takiej dokonuje się bardzo często przy pracowni EMC Mińsk 22. Polega ona na tym, że dla każdego zapisu oblicza się tak zwaną dopełnieniową sumę kontrolną /DSK/, t.zn., taką sumę, ażeby po zsumowaniu cyklicznym całego zapisu otrzymać w słowie maszynowym 37-mio bitowym 37 jedynek lub inaczej - 777777777777 w kodzie ósemkowym.

Zakładając zapis na taśmie magnetycznej oblicza się DSK i umieszcza się ją w określonym polu zapisu. Jeśli z kolei podczas różnych obliczeń wczytuje się dane z taśmy magnetycznej do pamięci operacyjnej, dokonuje się sumowania cyklicznego

całego zapisu /łącznie z DSK/ i bada się czy suma cykliczna całego zapisu równa jest - 7777 7777 7777 w kodzie ósemkowym. Jeśli wystąpi niezgodność tych dwóch liczb, świadczy to, że w badanym zapisie zostały jakieś liczby błędnie odczytane, w związku z czym z obliczenia tego można otrzymać nieprawidłowe wyniki.

7.6. Rodzaje przetwarzania ze względu na dostęp do komputera

Rozróżnia się dwa rodzaje przetwarzania danych z punktu widzenia wykorzystania dostępu do EMC.

Pierwszym z nich jest t.zw. przetwarzanie zbiorcze albo partiowe lub wsadowe /ang. batch processing/. Przetwarzanie zbiorcze polega na wczytywaniu w pewnych ustalonych terminach dowodów będących udokumentowaniem określonych zaszczości gospodarczych. Terminy te są ustalone na podstawie obowiązującego harmonogramu systemu i obejmują pewne dni tygodnia, miesiąca, kwartału itp. Np. przy prowadzeniu gospodarki materiałowej na EMC można ustalić, że wczytywanie i księgowanie dokumentów obrotu materiałowego nie będzie dokonywane w momencie przyjęcia materiału do magazynu lub wydania go do produkcji, lecz dopiero po zakończeniu miesiąca obrachunkowego.

Należy zaznaczyć, że istniejące obecnie systemy EPD stosują w przeważającej większości przetwarzanie zbiorcze.

Drugim rodzajem elektronicznego przetwarzania danych jest t.zw. przetwarzanie w czasie rzeczywistym /ang. real time processing/. Przetwarzanie w czasie rzeczywistym oparte jest na dostępie do EMC w dowolnym czasie. W związku z tym każda transakcja /zaszczość gospodarcza/ jest natychmiast po jej dokonaniu wczytana do EMC i tam przetwarzana wg ustalonych programów.

Np. z chwilą wydania materiału z magazynu na podstawie

kwitu R_w, transakcja ta jest zarejestrowana w maszynie cyfrowej, przy czym mogą to być od razu sygnalizowane pewne nieprawidłowości i w takim przypadku zostają przez EMC wydrukowane polecenia zmierzające do przeciwdziałania im. Ten rodzaj przetwarzania stosowany jest również przy sterowaniu przez EMC procesem technologicznym i wówczas EMC jest częścią automatycznego układu sterującego.

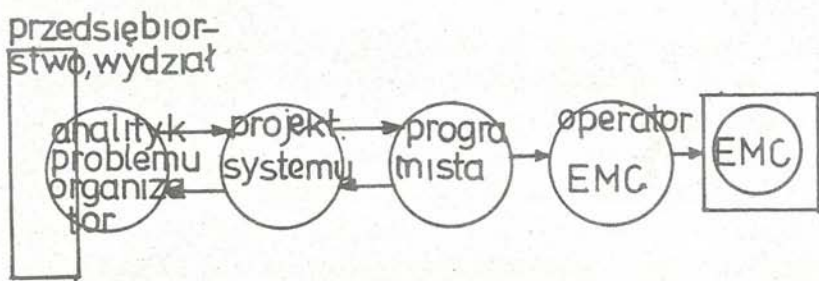
Jeśli chodzi o przetwarzanie danych dla celów zarządzania przedsiębiorstwem, to należy stwierdzić, że przetwarzanie w czasie rzeczywistym jest bardziej efektywne niż przetwarzanie zbiorcze, gdyż bardzo przyspiesza szybkość otrzymywania informacji niezbędnych do podejmowania decyzji, głównie decyzji na podstawie szybkiego sygnalizowania wszelkiego rodzaju odchyłeń od normatywów. Jednakże trzeba również wiedzieć o tym, że systemy takie ze względu na ich skomplikowanie i złożoność, brak odpowiednio wypracowanych metod itp., są dopiero w trakcie opracowywania w najbardziej gospodarczo rozwiniętych krajach świata. Ponadto system tego rodzaju, którego założeniem jest szybki dostęp do EMC w dowolnym czasie wymaga zainstalowania w przedsiębiorstwie własnej EMC z pamięcią masową o bezpośrednim dostępie.

7.7. P o d z i a ł c z y n n o ś c i w p r o c e s i e p r z e t w a r z a n i a d a n y c h

Droga do problemu występującego w przedsiębiorstwie do przetwarzania danych na EMC i otrzymania prawidłowych wyników jest złożona z szeregu następujących po sobie czynności, których wykonywanie wymaga określonych kwalifikacji.

Ogólny schemat czynności występujących na odcinku problem w przedsiębiorstwie - otrzymanie wyniku na EMC, przedstawiony jest na rys. 7.13.

Schemat ten zawiera jedynie podstawowe czynności związane z projektowaniem, programowaniem i liczeniem na EMC, na-



RYS. 7.13

-tomiast został w nim pominięty problem przygotowywania maszynowych nośników informacji.

Ogólne omówienie podstawowych czynności:

1/ Analityk problemu - organizator

Osoba obznajomiona z opracowywanym problemem np. z gospodarką materiałową, placami itp. Musi umieć przedstawić problem w taki sposób, ażeby był on zrozumiały dla następnej osoby w łańcuchu, tj. projektanta systemu.

Osoba ta musi posiadać jedynie ogólne wiadomości z zakresu problematyki EPD.

2/ Projektant systemu

Osoba znająca parametry EMC oraz wszystkich urządzeń towarzyszących. Ponadto projektant systemu musi posiadać znajomość problemu, który jest opracowywany na EMC, oraz znać

metodologię projektowania i zasady programowania obliczeń na EMC. Opracowuje on na podstawie informacji uzyskanych od analityka problemu tę część projektu SEPD, na podstawie której programista przystępuje do pisania programów. Oprócz kwalifikacji zawodowych musi posiadać on cechy psychiczne umożliwiające mu kontaktowanie i współpracę z innymi osobami o różnych charakterach i różnym nastawieniu do opracowywanego przedsięwzięcia.

Projektant systemu stanowi ważne ogniwo w łańcuchu, gdyż głównie od sposobu rozpracowania przez niego zagadnienia zależy efektywność całego systemu.

3/ Programista

Osoba znająca programowanie obliczeń na EMC i metodykę projektowania SEPD.

Na podstawie informacji zawartej w 1-szej części projektu szczegółowego sporządzonej przez projektanta systemu opracowuje programy, testuje je na EMC na danych próbnych, wykonuje pierwsze obliczenia na danych rzeczywistych oraz opracowuje instrukcje eksploatacji programów. Niekiedy na tym stanowisku następuje podział czynności na starszego programistę i kodystę. Wówczas programista opracowuje schematy blokowe programów, natomiast kodysta koduje program wg schematu blokowego w odpowiednim języku, a następnie testuje go i uruchamia na EMC.

4/ Operator EMC

Osoba znająca zasady posługiwania się EMC. Obsługuje EMC, uruchamia programy próbne oraz wykonuje bieżące obliczenia na podstawie programów i instrukcji ich eksploatacji przekazanych mu przez programistę. Trzeba wiedzieć, że poziom kwalifikacji operatora określany jest przez rozmiary zestawu i szybkość pracy EMC, którą obsługuje. Przy obsłudze wielkich, szybkich maszyn operator musi posiadać wysokie kwalifikacje i uzdolnienia, gdyż od poziomu jego pracy zależy efektywne wykorzystanie bardzo drogiego czasu pracy EMC.

8. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW KOMPUTEROWEGO PRZETWARZANIA DANYCH

8.1. Metody projektowania systemów komputerowego przetwarzania

W dotychczasowej praktyce powszechnie stosowaną metodą projektowania systemu komputerowego przetwarzania danych jest metoda diagnostyczna. W metodzie diagnostycznej podstawą wyjściową do prac projektowych jest opis a następnie analiza istniejącego systemu przetwarzania. Na podstawie wniosków z analizy opracowuje się koncepcję systemu komputerowego przetwarzania danych oraz realizuje się dalsze etapy.

Odmianą metodą budowy systemu komputerowego przetwarzania jest metoda prognostyczna.^{1/}

Metoda ta za punkt wyjścia przyjmuje koncepcje idealnego rozwiązania systemu. Budowa systemu z zastosowaniem metody prognostycznej jest realizowana w następujących fazach:^{2/}

1. poszukiwanie rozwiązania idealnego,
2. zebranie informacji o rzeczywistych warunkach działania projektowanego systemu,
3. opracowanie wariantów rozwiązań przystosowanych do rzeczywistych warunków,
4. wybór rozwiązania projektowanego systemu,
5. opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych projektowanego systemu.

W fazie pierwszej formułowana jest koncepcja systemu

1/ W literaturze można spotkać zamiennie używane nazwy tej metody jako: metoda Nadlera - od nazwiska jej twórcy, metoda systemowa, dialektyczna czy też metoda wzorca idealnego.

2/ [10] s. 285.

idealnego, która byłaby podstawą do opracowania systemu projektowego. Oczywiście jest rzeczą, że koncepcja ta winna być tak opracowana przez projektantów aby użytkownik mógł wyobrazić sobie funkcjonowanie przyszłego systemu.

Przy realizacji fazy pierwszej można wyróżnić następujące kroki:^{1/}

1. Poszukiwanie w ramach systemu wyższego rzędu rozwiązania, które by umożliwiło wyeliminować badaną funkcję. Oznacza to nic innego jak poszukiwanie teoretycznego systemu idealnego.
2. Określenie idealnych warunków działania.
3. Ogólne opracowanie kilku wariantów rozwiązania idealnego spełniających zadanie dla idealnych warunków.
4. Szczegółowe opracowanie znalezionych rozwiązań idealnych.
5. Podział rozwiązań idealnych na perspektywiczne i technicznie wykonalne.
6. Wybór rozwiązania technicznie wykonalnego służącego jako podstawa do zaprojektowania systemu działania.
7. Udoskonalenie wybranego rozwiązania idealnego elementami z pozostałych rozwiązań.

W fazie drugiej następuje zebranie odpowiednich informacji o warunkach w jakich projektowany system będzie działał. Jest to nic innego jak opis i analiza istniejącego systemu jednak należy podkreślić, że obszar tej analizy jest węższy niż w metodzie diagnostycznej.

Dopiero na podstawie zebranych i przeanalizowanych informacji można skonfrontować rozwiązanie idealne z faktycznymi warunkami działania.

W fazie trzeciej następuje opracowanie wariantów rozwią-

1/ [10] s. 285-286.

-zań przystosowanych do rzeczywistych warunków. W opracowaniach tych, projektant uwzględni te elementy wzorca idealnego, które nadają się do zastosowania lub koszt ich jest stosunkowo niski odpowiadający istniejącym możliwościom.

W fazie czwartej następuje wybór rozwiązania projektowanego systemu najlepiej spełniającego swoje zadanie /wybór optymalnego wariantu/. Pomoconym przy wyborze rozwiązania optymalnego mogą być kryteria oceny „dobroci” systemu, które zostały sformułowane uprzednio.

W fazie piątej przystępuje się do opracowania założeń techniczno-ekonomicznych projektowanego systemu, pozwalających użytkownikowi na podjęcie decyzji inwestycyjnych, zlecenia opracowania projektu technicznego oraz ukierunkowania prac projektowych zgodnie z życzeniem użytkownika.

Porównując obie metody projektowania diagnostyczną oraz prognostyczną należy podkreślić iż metoda pierwsza jest metodą praktycznie doświadczoną i stosowaną powszechnie przy projektowaniu systemów. Natomiast metodę prognostyczną należy uznać za teoretycznie rozwiązana, nie posiadającą praktycznych doświadczeń, pomimo iż autor metody formułuje szereg jej zalet.

Nie odrzucając metody prognostycznej, przyjęto jednak za celowe w dalszej części opracowania bardziej szczegółowo omówić etapy budowy systemu metodą diagnostyczną podkreślając, iż wiele z prezentowanych rozwiązań występuje również w metodzie prognostycznej np. projekt wstępny czy też projekt techniczny.

8.2. Fazy i etapy przygotowania systemu komputerowego przetwarzania danych

Całość procesu budowy systemu komputerowego przetwarzania danych składa się z trzech faz:

- 1/ rozpoznanie, studia i projektowanie,
- 2/ wprowadzanie /wdrażanie/ oraz
- 3/ bieżąca eksploatacja /rys. 8.1./.

Faza pierwsza ma na celu dokładne zapoznanie się z problemem, poprzez opisanie i przeanalizowanie stanu istniejącego przetwarzania danych. Ponadto, po dogłębnym przestudiowaniu m.in. istniejących rozwiązań sformułowanie wymagań dla nowego systemu oraz zaprojektowanie i zaprogramowanie nowego systemu.

Faza druga ma na celu wdrażanie przyjętych rozwiązań projektowych. Wdrażanie odbywa się w dwóch kierunkach: w przedsiębiorstwie oraz w ośrodku obliczeniowym. W okresie tym następuje korekta ewentualnych niedociągnięć, oraz drobne zmiany w przypadku przyjęcia błędnych lub nierealnych rozwiązań.

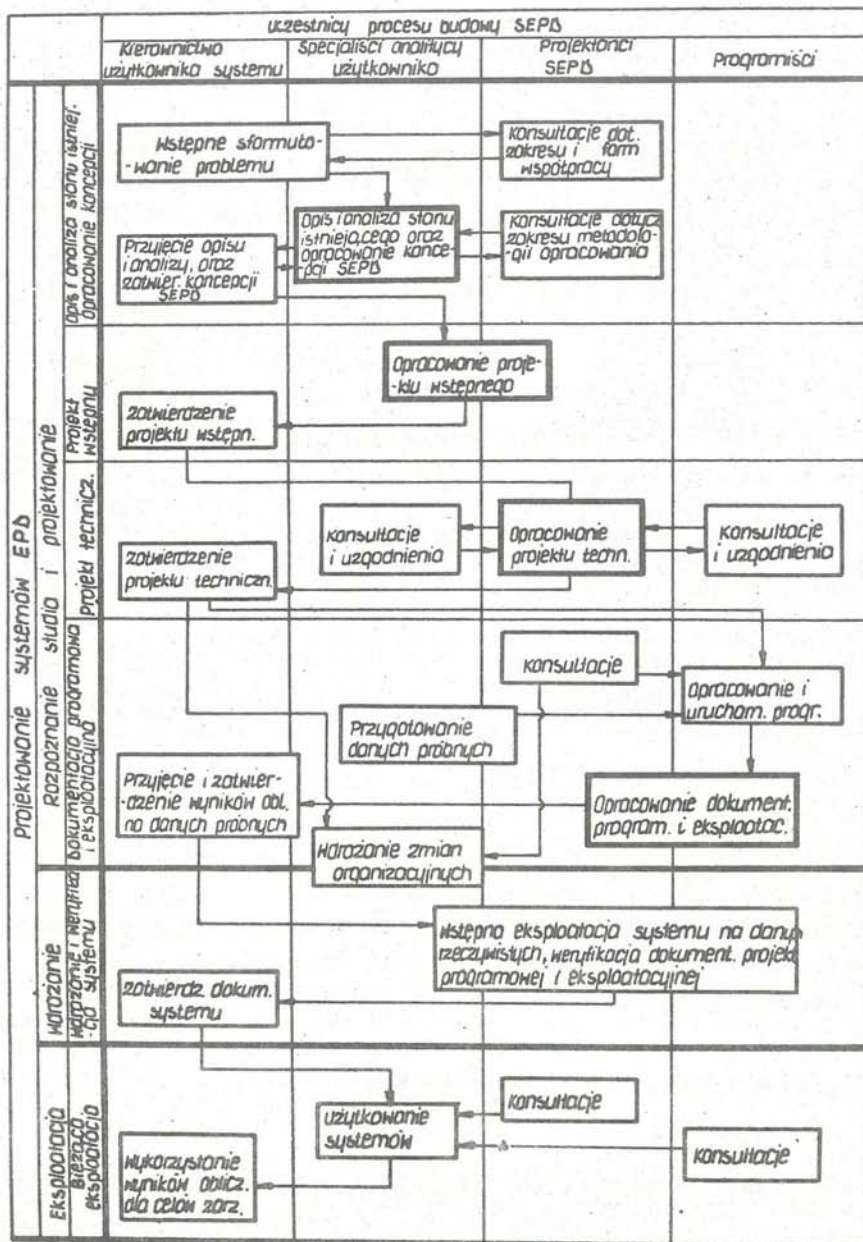
Faza trzecia ma na celu bieżącą eksploatację systemu zarówno w przedsiębiorstwie jak i w ośrodku obliczeniowym zgodnie z opracowanym projektem /ewentualnie przyjętymi poprawkami/ oraz opracowanym szczegółowym harmonogramem realizacji.

Najbardziej trudnym, pracochłonnym i odpowiedzialnym jest okres pierwszy. Dlatego też w dalszej części opracowania zostanie szczegółowo omówiony.

Realizacja okresu pierwszego - r o z p o z n a n i e , s t u d i a i p r o j e k t o w a n i e - jest wykonywana w czterech etapach:^{1/}

- etap pierwszy, to opracowanie dokumentacji opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania danych oraz koncepcji komputerowego przetwarzania danych,
- etap drugi, to opracowanie dokumentacji projektu wstępnego systemu komputerowego przetwarzania danych,

^{1/} Dla jaśniejszego przedstawienia czynności występujących w trakcie przygotowania systemu komputerowego przetwarzania danych w wyniku których powstaje dokumentacja, w niniejszym opracowaniu wyodrębnione zostały cztery etapy. W praktyce występują trzy etapy tj. analiza, projekt wstępny, projekt techniczny który również obejmuje dokumentację programową i eksploatacyjną.



Rys. 8.1

Schemat procesu budowy SEPŚ

- etap trzeci, to opracowanie dokumentacji projektu technicznego systemu komputerowego przetwarzania danych oraz
- etap czwarty, to opracowanie dokumentacji programowej i eksploatacyjnej.

W przypadku organizowania własnego ośrodka obliczeniowego lub stacji przygotowania danych, oddzielnym opracowaniem jest dokumentacja projektowa ośrodka lub stacji.

Całość prac wyżej wymienionych nazywa się projektowaniem systemu komputerowego przetwarzania danych - SKPD.

Spotyka się błędny pogląd, że pewne czynności, a nawet etapy projektowania SKPD, można pominąć i w ten sposób przyspieszyć wprowadzenie SKPD. Takie rozumowanie jest niesłuszne i w konsekwencji uniemożliwiające wprowadzenie SKPD. Należy bowiem pamiętać, że właściwe wykorzystanie komputera jest uzależnione od spełnienia określonych wymogów, np. posiadania odpowiedniej bazy normatywnej, jednolitej symboliki, dokumentacji źródłowej itp.

Dotychczasowa praktyka krajową projektowania i wdrażania systemów cząstkowych jak również zagraniczna w zakresie rozwiązań kompleksowych wskazuje, że całość prac z tym związanych trwa od 2-ch do 7 lat.

J. Diebold uważa, że okres od postawienia problemu elektronicznego przetwarzania do jego realizacji wynosi 36-67 miesięcy. Na okres ten składają się:

- dobór kadry	3 - 6 m-cy
- szkolenie	2 - 4 m-cy
- studia	5 - 9 m-cy
- wybór systemu	1 - 3 m-cy
- projektowanie i programowanie systemu	18 - 24 m-cy
- instalacje	1 - 3 m-cy
- wdrażanie przetwarzania	6 - 18 m-cy

Razem:	36 - 67 m-cy

Okres ten może być odpowiednio skrócony, jeśli z jednej strony stan organizacyjny przedsiębiorstwa nie będzie wymagał dużych zmian, a z drugiej strony będą opracowane gotowe systemy, które będzie można wykorzystywać drogą adaptacji.

Jak zaznaczono wyżej, okres pierwszy jest niezmiernie pracochłonnym, odpowiedzialnym i wymagającym zaangażowania określonej grupy pracowników znających m.in. metodologie projektowania systemów komputerowego przetwarzania danych. Dla opracowania poszczególnych etapów niezbędni są następujący specjaliści:

- dla etapu pierwszego - analityk problemu oraz jako konsultant projektant systemu KPD,
- dla etapu drugiego - analityk problemu oraz jako współautor projektant systemu KPD,
- dla etapu trzeciego - projektant systemu KPD oraz programista.

Wymagania kwalifikacyjne jakie powinni spełniać wyżej wymienieni pracownicy, zostały omówione w pkt 9.3. niniejszego opracowania.

Zabezpieczenie tej kadry specjalistów stanowi obecnie w naszym kraju i nie tylko, podstawowy warunek powodzenia i rozwoju komputerowej techniki obliczeniowej. Tempo szkolenia tych specjalistów, a przede wszystkim analityków i projektantów, nie nadąza za szybkim rozwojem komputerów. Stąd też należy poszukiwać innych rozwiązań umożliwiających realizację postawionego celu.

Dotychczasowa praktyka niektórych ośrodków krajowych oraz zagranicznych wskazuje, że jednym z wielu jednak bardzo skutecznym rozwiązaniem, jest organizowanie komórek ETO w przedsiębiorstwie oraz szkolenie w zakresie ETO podstawowej kadry pracowników przedsiębiorstwa. Szkolenie to powinno obejmować dwie grupy pracowników ze zróżnicowanym tematycznie zakresem. Pierwsza grupa obejmuje pracowników ścisłego grona

kierowniczego przedsiębiorstwa, z tematem ogólniejszym mającym na celu:

- wyrobienie przeświadczenia o konieczności stosowania ETO,
- przekonanie o konieczności przeprowadzenia prac przygotowawczo-organizacyjnych,
- uzyskanie wiadomości o zakresie i efektach zastosowania ETO,
- uzyskanie ogólnych wiadomości o EMC.

Druga grupa obejmuje pracowników kierownictwa średniego oraz pracowników tych komórek organizacyjnych, którzy będą korzystać w przyszłości z wyników obliczeń. Szkolenie tej grupy pracowników powinno obejmować następujący zakres:

- jak wyżej dla grona kierowniczego oraz
- zapoznanie z metodologią i zakresem prac przygotowawczo-organizacyjnych,
- wykorzystanie informacji dostarczonych przez komputer oraz możliwości systemu w tym zakresie.

Z grona przeszkolonych pracowników należy wybrać, zorganizować grupę, która po dodatkowym szkoleniu stworzyłaby zespół organizatorów, analityków problemów. Uwzględniając trudności etatowe i funduszowe istniejące w przedsiębiorstwach, komórka ta powinna być utworzona z przedstawicieli co najmniej trzech podstawowych działów:

- technologa,
- produkcji oraz
- księgowości.

Wymienieni wyżej pracownicy powinni posiadać długoletnią praktykę zawodową oraz stanowiska pozwalające m.in. na zapoznanie się z problemami organizacyjnymi swoich działów, odpowiednie wykształcenie, umiejętność pracy koncepcyjnej, pilot itd. Nie może być stosowana praktyka przekazywania do takiej

komórki pracowników nie spełniających podanych wymagań, których nie stać na samodzielną koncepcyjną pracę, którym brak wszelkiej inicjatywy, którzy nie mają zwyczaju wywiązywania się z przyjętych zadań. Takie rozwiązanie prowadzi jedynie do niepotrzebnych kosztów, rozgoryczeń i nie spełnionych nadziei.

Komórka ta powinna mieć szerokie pełnomocnictwa dyrekcji przedsiębiorstwa w zakresie prowadzenia prac przygotowawczo-organizacyjnych oraz możliwości okresowego zwiększania składu, o przedstawicieli komórek /innych / - np. zaopatrzenia, przez okres opracowywania problemu zaopatrzenia materiałowego.

Zadaniem tego zespołu jest oprócz konieczności współpracy z ośrodkiem obliczeniowym /projektantami/ przede wszystkim prowadzenie prac przygotowawczo-organizacyjnych oraz wdrożeniowych w przedsiębiorstwie. Ponadto zespół ten jest inicjatorem wprowadzania w przedsiębiorstwie różnych środków organizacyjno-technicznych.

W świetle tak przyjętego rozwiązania zakres prac występujący w etapie pierwszym powinien być opracowany przez wymienioną komórkę. Rola przedstawicieli ośrodków/a/ obliczeniowych powinna ograniczyć się do konsultacji z zakresu metodologii opracowania opisu i analizy oraz do współudziału przy opracowaniu wniosków i koncepcji systemu EPD.

W dalszych etapach opracowania, wspomniana komórka powinna brać czynny udział szczególnie przy opracowywaniu nowych rozwiązań dotyczących przedsiębiorstwa, np. symboliki cyfrowej, wzorów dokumentów źródłowych, zestawień końcowych itd. W etapie opracowywania projektów technicznych działalność komórki przedsiębiorstwa winna się skupić przede wszystkim na szczegółowym opracowywaniu i wdrażaniu przyjętych rozwiązań w przedsiębiorstwie, np. symboliki indeksu materiałowego, części i wyrobów, nośników kosztów itd. itp. Ponadto winna przeprowadzić szczegółowe szkolenie szeregowych pracowników biorących udział w realizacji systemu tj. magazynierów, rach-

-mistrzowie, technologowie, planiści itp.

Tak ściśle współdziałanie pracowników przedsiębiorstwa z pracownikami ośrodka obliczeniowego ma na celu szczegółowe ujęcie wszystkich problemów występujących w przedsiębiorstwie, które w następstwie muszą być ujęte w projektach technicznych. Nie uwzględnienie tych problemów na pierwszy rzut oka nieistotnych, a wiadomych tylko pracownikom przedsiębiorstwa, doprowadza do konieczności nanoszenia zmian i poprawek w trakcie wdrażania, przez co w konsekwencji obniża się efektywność i wydłuża czasokres wprowadzania ETO.

Należy ponadto zaznaczyć, że doświadczenia krajowe jak i zagraniczne wskazują na potrzebę twórczego udziału kierownictwa przedsiębiorstwa, przede wszystkim na etapie opracowania koncepcji systemu, a następnie w okresie wdrażania. Bez daleko idącego poparcia ze strony dyrekcji i kierownictwa przedsiębiorstwa, wcześniej czy później praca zespołu się załamie, uniemożliwiając wdrożenie systemu. Należy odrzucić często występujące rozwiązanie polegające na zleceniu wszelkich prac przygotowawczo-organizacyjno-projektowych, na zewnątrz przedsiębiorstwa, np. ośrodkom obliczeniowym.

Kierownictwo przedsiębiorstwa podejmując taką decyzję winno być świadome, że z góry przekreśla powodzenie tego przedsięwzięcia. Nie może bowiem ingerować w organizację przedsiębiorstwa w jego tradycje i nawyki pracowników, nie znających problematyki i organizacji tego przedsiębiorstwa. W związku z tym, nie może być również przyjęte usprawiedliwienie takiej decyzji, brakiem odpowiednich pracowników w przedsiębiorstwie oraz brakiem etatów. Jeśli tak w „rzeczywistości” jest, to świadczy, że przedsiębiorstwo nie dojrzało do wprowadzania nowej techniki obliczeniowej i nie powinno się podejmować realizacji tych zagadnień.

Okres drugi realizacji systemu komputerowego przetwarzania danych, to okres **w d r a ż a n i a**. Jak zaznaczono wyżej, wdrażanie przyjętych rozwiązań odbywa się zarówno w przedsiębiorstwie jak i w ośrodku obliczeniowym.

Wdrażanie w przedsiębiorstwie powinno być poprzedzone szczegółowym szkoleniem i instruktażem szeregowych pracowników realizujących na bieżąco przyjęte rozwiązania. W oparciu o opracowane instrukcje wewnętrzne z zakresu np. obiegu i wypełniania dokumentów źródłowych, nowego systemu planowania operatywnego, rachunku kosztów itd. itp., należy zapoznawać pracowników z nowymi zasadami, uczyć ich nowych nawyków, nowego porządku organizacyjnego. W trakcie wykonywania tych czynności mogą wystąpić nieprzewidziane w projektach wyjątkowe wypadki, które powinny być uwzględnione w przyjętym rozwiązaniu. Ponadto mogą w międzyczasie ulec zmianie obowiązujące przepisy, np. zmiana zasad wyliczania płacy, zmiana wzoru zestawienia zewnętrznego np. GM-1 itd. Wszystkie te wypadki winny być odwrotnie szczegółowo rozpracowane i korygowane w projektach i programach.

W świetle powyższego, a dotychczasowa praktyka potwierdza to, istnieje konieczność etapowego prowadzenia prac wdrożeniowych. Celem podstawowym etapowości tych prac jest przede wszystkim powolne ale gruntowne przyuczanie do nowych rozwiązań pracowników przedsiębiorstwa, których poziom wykształcenia w szeregu przypadkach nie jest zbyt wysoki. A przecież to oni, a nie kierownictwo czy komórka ETO, na codzień będą realizować nową organizację. Dlatego też przed przystąpieniem do realizacji prac tego okresu, należy zdać sobie sprawę z konsekwencji powierzchownego potraktowania tych problemów mających swoje odbicie, m.in. w błędnych danych źródłowych.

Jedną z bolączek przetwarzania danych w przedsiębiorstwie przemysłowym jest nierytmiczny spływ dokumentów oraz jakość wypełniania dokumentów. Dlatego też w okresie tym, jak i również w okresie eksploatacji, szczególną uwagę należy zwrócić na terminowe i rytmiczne przekazywanie dokumentów do ośrodka obliczeniowego oraz prawidłowość nanoszonych informacji. Brak zabezpieczenia rytmiczności spływu dokumentów źródłowych oraz prawidłowość zapisów powodują niedotrzymanie przez ośrodek

obliczeniowy przyjętych terminów sporządzania zestawień oraz dostarczanie błędnych wyników.

Wdrażanie w ośrodku obliczeniowym obejmuje sprawdzenie na komputerze funkcjonowania całości opracowanych programów w oparciu o przyjęte rozwiązania projektowe. Celowym jest, aby podstawą tych prac były dane źródłowe bieżące, dostarczane z przedsiębiorstwa. Dlatego też w tym okresie obliczenia powinny być dublowane: w przedsiębiorstwie prowadzone metodą dotychczasową oraz w ośrodku obliczeniowym metodą maszynową. Całkowite przyjęcie obliczeń przez ośrodek powinno nastąpić po usunięciu wszelkich błędów i niedomagań przyjętego rozwiązania.

Ostatnim okresem realizacji systemu komputerowego przetwarzania danych jest bieżąca eksploatacja systemu.

Prace w tym okresie polegają na realizacji przez przedsiębiorstwo i ośrodek obliczeniowy przyjętych harmonogramów spływu dokumentów, wykonywaniu obliczeń i przesyłaniu zestawień końcowych.

Rozpoczęcie prac tego okresu powinno być równoznaczne z zakończeniem nanoszenia ewentualnych zmian wynikłych w okresie wdrażania. Przy podejmowaniu decyzji o rozpoczęciu bieżącej eksploatacji systemu należy m.in. uwzględnić obowiązujące okresy obrachunkowe. Najwygodniejszym okresem do rozpoczęcia eksploatacji jest początek roku, kwartału, miesiąca.

8.3. Struktura kompleksowego systemu komputerowego przetwarzania danych

Najwięcej doświadczeń zastosowania komputerów, zdobyto dotychczas przy systemach obiektowych. Pomimo tego, że nie funkcjonuje dotychczas w żadnym z naszych przedsiębiorstw

kompleksowy system komputerowy, to jednak uzyskane wyniki wskazują na możliwość i konieczność dążenia do zbudowania takiego systemu a z drugiej strony, na konieczność podziału całego systemu na części. Podział systemu na części, oddzielnie projektowane i programowane, pozwala na szybkie ich wdrożenie do bieżącej eksploatacji, bez stosunkowo dużych nakładów oraz „przewrotu” organizacyjnego w przedsiębiorstwie.

Stosując hierarchiczną metodę podziału, kompleksowy system komputerowego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie pozwala wydzielić dziesięć p o d s y s t e m ó w^{1/} problemowych.

Przez p o d s y s t e m problemowy należy rozumieć zwartą logicznie oraz możliwie zamkniętą tematycznie część zagadnień całego systemu przetwarzania.

W każdym podsystemie wyróżnić można po dziesięć j e d n o s t e k p r z e t w a r z a n i a, umożliwiającą utworzenie maksymalnie stu tematycznych jednostek.^{2/}

Przez j e d n o s t k ę p r z e t w a r z a n i a należy rozumieć zamkniętą tematycznie całość, którą można indywidualnie zaprojektować oraz oprogramować, nadającą się w niektórych przypadkach do samodzielnego wdrożenia bez wymuszenia uprzedniej eksploatacji innych jednostek.

Dalszy podział systemu dokonany jest raczej z punktu widzenia technologii komputerowego przetwarzania. Wyróżnia on mianowicie poziom m o d u ł ó w, k o n w e r s j i i p r z e b i e g ó w oraz o p e r a c j i jako poziom ostatni.

Przez m o d u ł należy rozumieć zespół konwersji i przebiegów tworzący całość organizacyjną spełniającą wymagania jednostki przetwarzania oraz realizowaną za pomocą grupy logicznie powiązanych programów.

1/ Patrz pkt 1.6. rys. 1.38.

2/ Patrz pkt 1.6. rys. 1.38.

Przez konwersje lub przebieg należy rozumieć zespół operacji na zbiorach /zbiornicze/ wejściowych /papierowych lub magnetycznych/, realizowany za pomocą jednego programu, zakończony utworzeniem zbiorów wyjściowych lub wyników końcowych w postaci czytelnej dla użytkownika.

Przez operację należy rozumieć zespół elementarnych czynności wykonywanych bądź w trakcie realizacji konwersji lub przebiegu, bądź w trakcie prac przygotowawczych /np. tworzenie maszynowych nośników danych, kontrola tabulogramów itp./.^{1/}

W celu umożliwienia zasymbolizowania poszczególnych operacji należy odpowiednio je uporządkować poprzez podział na grupy np. operacje: ręczne, wejściowe, porządkowe, aktualizacji, obliczeniowe oraz wyjściowe.

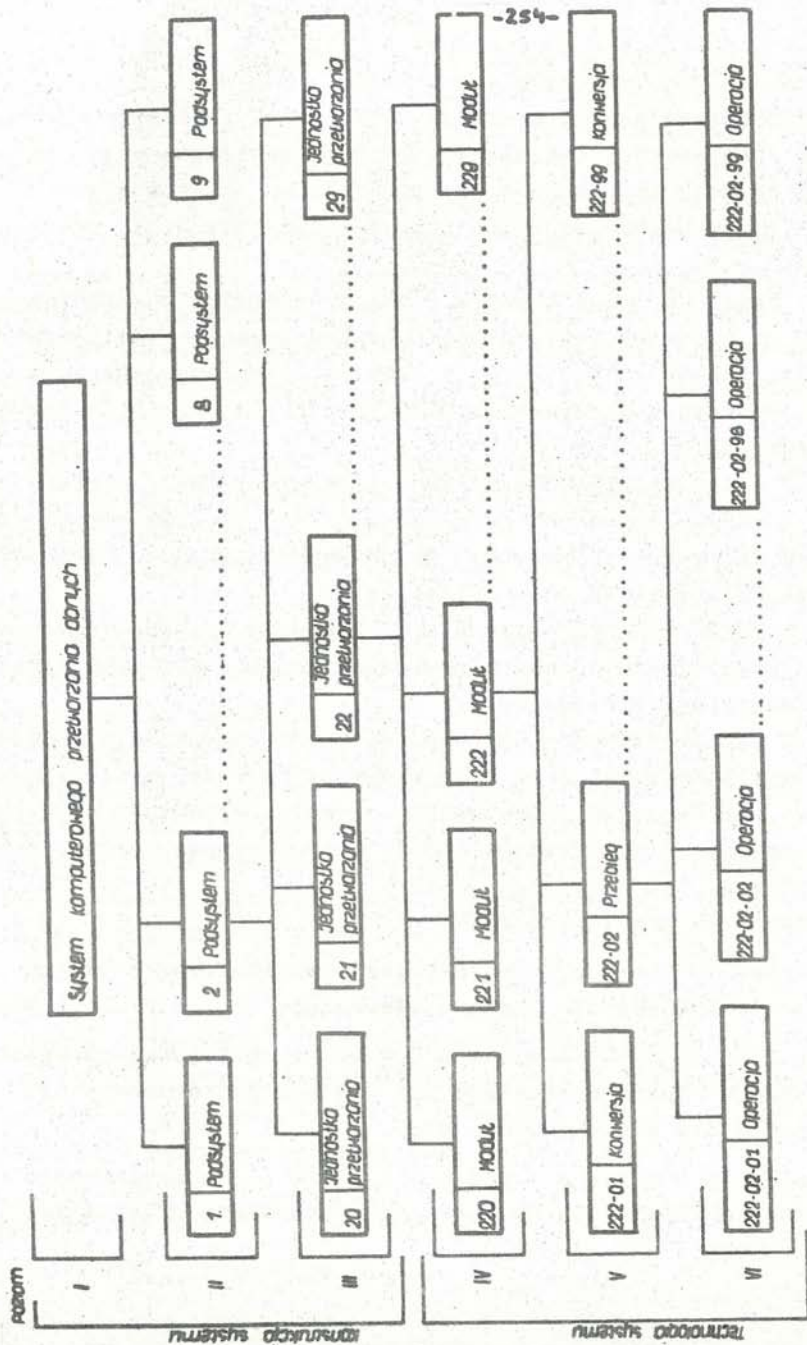
Struktura hierarchiczna kompleksowego systemu komputerowego przetwarzania danych powiązana odpowiednią symboliką przedstawiona jest na rys. 8.2.

Z punktu widzenia użytkownika jak i projektanta najistotniejszy jest podział na trzy pierwsze poziomy. Bowiem pozwala on na bardziej jednoznaczne określenie obszaru opracowania poszczególnych etapów budowy komputerowego systemu przetwarzania.

Można zatem przyjąć, że:

- koncepcję komputerowego przetwarzania danych opracowuje się dla poziomu pierwszego tj. systemu,
- projekty wstępne komputerowego przetwarzania danych opracowuje się dla poziomu drugiego tj. podsystemów oraz
- projekty techniczne komputerowego przetwarzania danych /wraz z dokumentacją programowo-

^{1/} [22] - „operacja - czynność wykonywana na danych”.



Rys. 8.2. Struktura hierarchiczna systemu komputerowego.

eksploatacyjną/ opracowuje się dla poziomu trzeciego tj. jednostek przetwarzania, uwzględniając dalszy podział technologiczny na moduły, konwersje i przebiegi oraz operacje.

Przedstawiona powyżej struktura komputerowego systemu oraz algorytm projektowania odnosi się do „tradycyjnego” sposobu budowy systemu. W przypadku budowy komputerowego systemu wykorzystującego organizację banku danych struktura systemu oraz algorytm projektowania będzie różnił się dość znacznie.

8.4. Opis i analiza istniejącego systemu przetwarzania danych oraz koncepcja komputerowego przetwarzania danych

8.4.1. Cel i zakres opisu i analizy

Jeśli zgodzimy się, że komputer jest narzędziem pozwalającym wydatnie usprawnić proces zarządzania, a tym samym i organizacji przedsiębiorstwa, to wprowadzenie go do przedsiębiorstwa winno być poprzedzone odpowiednim rozeznaniem istniejącego stanu organizacyjnego oraz nieodzownymi zmianami i usprawnieniami. Przy realizacji tego zadania należy jednak unikać zbytnej przesady w uzasadnianiu celowości tych prac. Często bowiem spotyka się opinię, że wszystko wykorzystuje się /zmienia, usprawnia itd./, tylko dla komputera. Stąd też celowym jest, aby poszczególne prace w przedsiębiorstwie wykonywane były sprawnie, z aktywnym udziałem kierownictwa, przeświadczonym o konieczności usprawnienia organizacji i zarządzania.

Odnosi się to również do opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania danych. Aby sprawnie wykonać ten etap pracy, należy objąć opisem i analizą tylko ten zakres problemów przedsiębiorstwa, który będzie w przyszłości przetwa-

-rzany. Angażowanie analityków i projektantów komputerowego przetwarzania danych, do opisu i analizy stanu organizacyjnego przedsiębiorstwa, do szczegółowego badania m.in. przepływu całości informacji w przedsiębiorstwie itp., powoduje przedłużanie tego etapu prac, a co gorsze utrudnia zrozumienie istotnych potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa.

Pamiętając jednak o tym, że każda najdrobniejsza zmiana w organizmie przedsiębiorstwa prowadzi w konsekwencji do zmiany /usprawnienia/ częściowej lub całkowitej systemu organizacyjnego, jak również mając na uwadze powyższe niebezpieczeństwo, zadaniem opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania danych jest:

- 1/ przeprowadzenie analizy funkcjonowania dotychczasowego systemu przetwarzania danych,
- 2/ zebranie i przeanalizowanie stanu dokumentacji źródłowej ewidencjonującej przetwarzane dane, jej obiegi, ilości w okresach obrachunkowych /miesięcznych, kwartalnych itd./ oraz zawartych w niej podstawowych danych,
- 3/ zebranie i przeanalizowanie stanu różnych urządzeń ewidencyjnych /kartotek/,
- 4/ zebranie i przeanalizowanie wszystkich zestawień i sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych,
- 5/ przeprowadzenie bilansu informacji źródłowej podlegającej przetwarzaniu,
- 6/ sformułowanie wniosków podających cel i wymagania stawiane systemowi przetwarzania danych,
- 7/ opracowanie koncepcji komputerowego przetwarzania danych.

Uwzględniając pracochłonność i czas realizacji tego etapu oraz i to, że opis + analiza winna być przeprowadzana dokładnie, ujmując wszystkie elementy, które obecnie i w przeszłości miałyby duży wpływ na prawidłowe opracowanie i funkcjonowanie systemu /m.in. tzw. przypadki wyjątkowe/, zakres

opisu analizy powinien być rozsądnie wyważony. Przedsiębiorstwa, które nie posiadają odpowiednich sił i środków i nie zamierzają docelowo korzystać w szerokim zakresie z komputerowej techniki obliczeniowej nie powinny angażować się w kompleksowe analizowanie systemu przetwarzania /i organizacji/. Natomiast przedsiębiorstwa planujące docelowo wprowadzenie systemów kompleksowych i zintegrowanych, powinny dokonać pełnej analizy wszystkich dziedzin /agend/ działalności.

Opracowanie opisu i analizy dla przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego powinno zawierać:

1. Podstawę opracowania.
2. Cel i zakres opracowania.
3. Ogólną charakterystykę jednostki organizacyjnej /lub zagadnienia/.
4. Charakterystykę i ocenę rozwiązań organizacyjnych oraz procesu przetwarzania:
 - 4.1. Analizę rozwiązań organizacyjnych wiążących się bezpośrednio z systemem przetwarzania danych.
 - 4.2. Analizę procesu przetwarzania:
 - 4.2.1. Określenie informacji potrzebnych dla kierownictwa i jednostek funkcjonalnych.
 - 4.2.2. Wykaz i wzory dokumentów źródłowych potrzebnych do uzyskania informacji wynikowych.
 - 4.2.3. Wykaz i układ opracowań wynikowych oraz terminy sporządzania.
 - 4.2.4. Schematy powiązań informacji w zestawieniach wynikowych /pośrednich, końcowych, wewnętrznych i zewnętrznych/ z dokumentami źródłowymi.
 - 4.2.5. Ilość, wzory i bilans danych urządzeń ewidencyjnych /kartotek/.
 - 4.2.6. Ilość i natężenie spływu dokumentów źródłowych w okresie obrachunkowym oraz bilans danych.
 - 4.2.7. Metodę przetwarzania i stosowaną technikę pracy.
 - 4.3. Zasady i budowę stosowanej symboliki.

4.4. Opis wypadków wyjątkowych

4.5. Wnioski.

5. Koncepcję systemu komputerowego przetwarzania danych:

5.1. Cel i wymagania stawiane systemowi komputerowego przetwarzania danych.

5.2. Zadania systemu.

5.3. Schemat ideowy komputerowego przetwarzania.

5.4. Wytypowanie zagadnień nadających się do komputerowego przetwarzania:

5.4.1. Zagadnienia pozostające w tradycyjnym systemie przetwarzania danych.

5.4.2. System powiązań odpowiednich urządzeń /np. średniej lub dużej mechanizacji/ z systemem komputerowym.

5.4.3. Docelową strukturę systemu komputerowego z określeniem roli i miejsca dotychczas stosowanych urządzeń /np. dużej mechanizacji/.

5.5. Strukturę tematyczną systemu i funkcje.

5.6. Ogólną charakterystykę środków technicznych, które mogą być zastosowane w projektowanym systemie oraz sposób eksploatacji systemu.

5.7. Tematykę prac przygotowawczych i ewentualnych zmian organizacyjnych niezbędnych do wykonania pod kątem wprowadzenia komputera.

5.8. Ogólny harmonogram prac przygotowawczo-projektowych i organizacyjnych.

W trakcie przeprowadzania opisu i analizy główny punkt ciężkości spoczywa na zagadnieniach związanych z:

- dokumentami źródłowymi - czyli w e j ś c i e m
- metodami sporządzania i utrzymania różnego rodzaju kartotek oraz ewidencjonowania zaszcłości - czyli z b i o r a m i p o d s t a w o w y m i o r a z a l g o r y t m a m i p r z e t w a r z a n i a ,
- dokumentami wynikowymi, czyli w y j ś c i e m .

Pozostałe zagadnienia występujące w opracowaniu pozwalają na lepsze zorientowanie się w problematyce analizowanego obiektu.

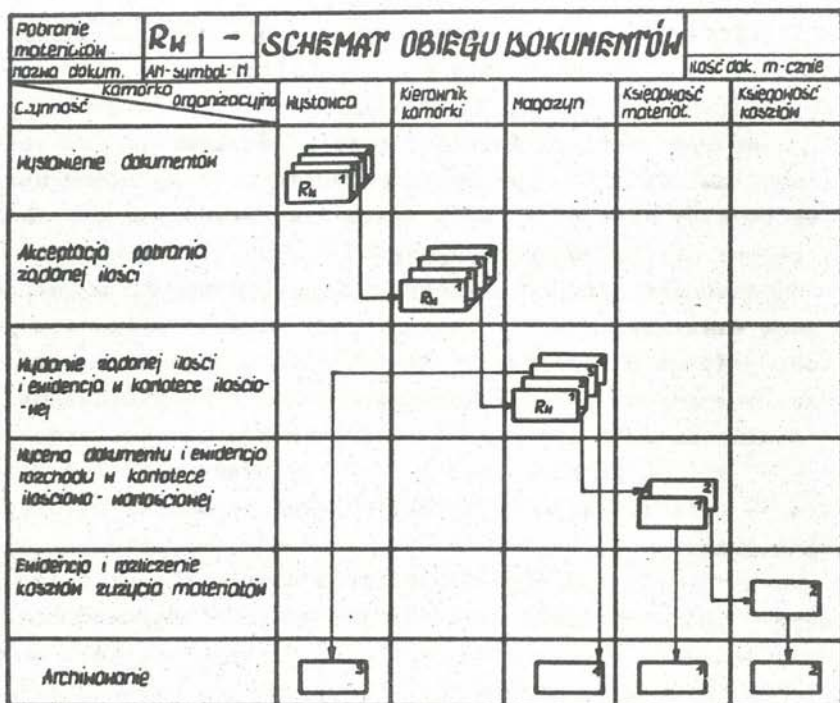
Zalecanym jest /można nawet przyjąć warunek konieczności/ aby tam gdzie to jest wymagane dołączać wypełnione wzory dokumentów źródłowych oraz zestawień wynikowych czy też np. ramowy schemat organizacyjny.

Opracowanie opisu i analizy powinno być wykonane metodą opisową oraz graficzną. Można przyjąć, że celowym jest aby metoda graficzna była dominująca, bowiem odpowiednio zastosowana i wykonana pozwala uzyskać większe efekty związane z jednoznacznością, powiązaniem oraz komunikatywnością. W tym przypadku przez metodę graficzną należy rozumieć prezentację opracowywanego problemu w formie schematowej oraz tabelarycznej.

Na rys. 8.3. pokazano przykładowo obieg dokumentu źródłowego - „Rw - pobranie materiałów”. Prezentowana technika budowy schematu obiegu jest bardzo wygodna do analizy. Umożliwia ona bowiem pokazanie ilości egzemplarzy wystawianych dokumentów, ich drogę obiegu oraz czynności na nich wykonywane w poszczególnych miejscach a ponadto miejsce archiwowania poszczególnych egzemplarzy a szczególnie pierwszego egzemplarza.

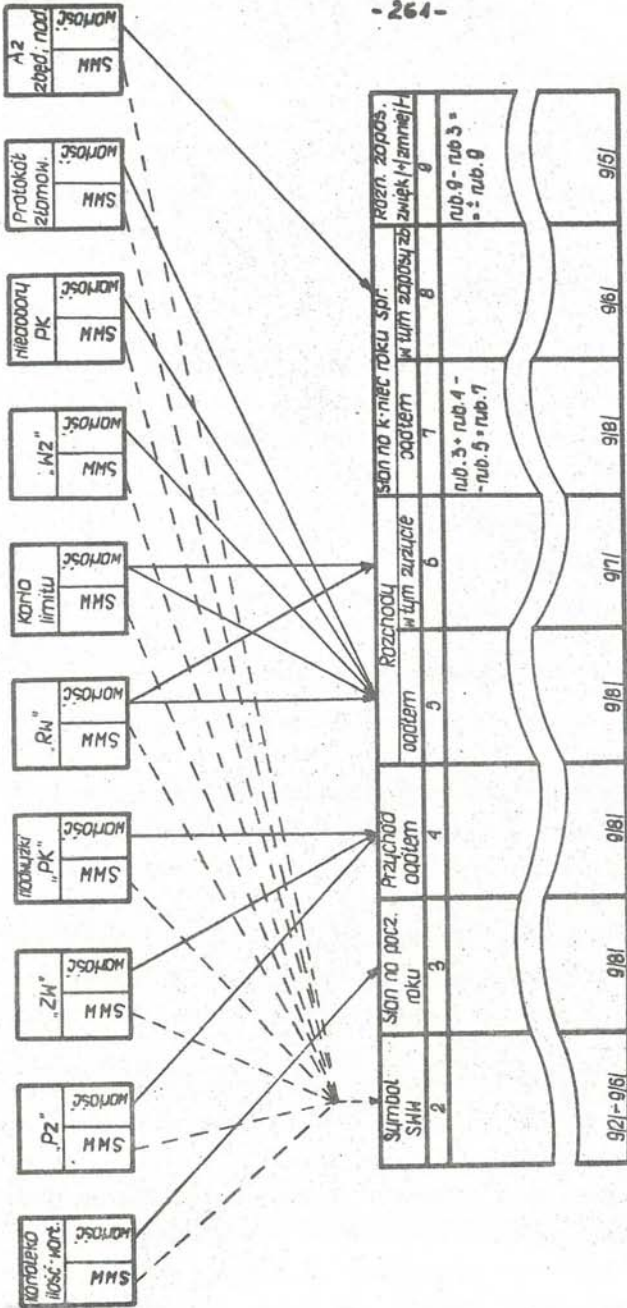
Natomiast na rys. 8.4. przedstawiono przykładowy schemat powiązań danych zawartych w dokumentach źródłowych ze sprawozdaniem z wartości zaopatrzenia materiałowo-technicznego GM-11.

Szczególnie przydatne - w dalszych etapach projektowania są schematy powiązań. Pokazują one bowiem oprócz przepływu danych z dokumentów do zestawienia, również algorytm wyliczeń pozostałych rubryk zestawienia, do których nie wchodzi dane z dokumentów. Ponadto w każdym przetwarzanym polu zestawienia zaznacza się postać i wielkość informacji /ilość znaków/. Należy nadmienić, że schematy powiązań wykonuje się dla każdego zestawienia końcowego.



Rys. B.3

Schemat obiegu dokumentu
 „R_M - Pobranie materiału”



Rys. 8.1.

Schemat powiązań dotyczący dokumentacji źródłowej
 do sprawozdania GM-11

Zwrócenia szczególnej uwagi wymaga istniejąca w przedsiębiorstwie symbolika. W wielu bowiem wypadkach istniejące rozwiązania w pełni zabezpieczają wymagania przyszłego komputerowego systemu, co nie spowoduje konieczności zmian.

8.4.2. Bilans danych

Jednym z podstawowych zadań jakie należy wykonać w trakcie opisu i analizy to sporządzenie bilansu danych. Bilans danych jest bowiem wielostronnie wykorzystywany. Służy on bowiem przede wszystkim do określenia:

- wielkości danych wejściowych oraz zbiorów,
- pracochłonności przetwarzania,
- ilości urządzeń do przygotowania maszynowych nośników danych,
- konfiguracji sprzętu komputerowego itp.

Całość prac związanych z bilansem danych wykonuje się w formie tabelarycznej.

W celu usystematyzowania występujących w przedsiębiorstwie dużych ilości rodzajów dokumentów źródłowych oraz różnego rodzaju urządzeń ewidencyjnych, należy sporządzić spis wg układu przedstawionego na rys. 8.5. oraz na rys. 8.6.

Następnie należy dokonać szczegółowej charakterystyki pojemności informacyjnej poszczególnych dokumentów źródłowych oraz kartotek w formie tabelarycznej przedstawionej na rys. 8.7.

Wykonane uprzednio zestawienia posłużą do sporządzenia ostatecznego bilansu danych oddzielnie dla dokumentów źródłowych rys. 8.8. oraz kartotek rys. 8.9.

Całość prac związanych z bilansem zamyka zestawienie charakteryzujące wpływ dokumentów źródłowych w poszczególnych dniach okresu obrachunkowego rys. 8.10. Analiza rytmiczności wpływu dokumentów źródłowych pozwoli na m.in. odpowiednie skorygowanie ilości urządzeń do przygotowania maszynowych nośników danych.

L.p.	nazwa dokumentu	Symbol klasyfikacyjny dokumentu	Termin spływu dokumentów	liczba spływających dokumentów		liczba przetworzonych znaków na jednym dok.		liczba przetworzonych znaków			
				m-cznie	rocznie	m-cznie	Δm	miesięcznie |5*7|		rocznie |6*7|	
								M	ΔM	M	ΔM	M	ΔM
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
~											
Ogółem											

Rys.88. Zestawienie ilości dokumentów źródłowych i bilans dorzecz.

L.p.	nazwa kartoteki	Symbol klasyfikacyjny kartoteki	liczba ewidencjonowanych pozycji	liczba dokumentów transakcyjnych lub aktualizujących		średnia ilość znaków jednej pozycji		średnia ilość znaków w karciecie |4*7|	
				m-cznie	rocznie	M	ΔM	M	ΔM
1	2	3	4	5	6	7	8		
~									
Ogółem									

Rys.89. Zestawienie ilości kartotek i bilans dorzecz.

8.4.3. Metody przeprowadzania analizy

Przeprowadzenie analizy istniejącego systemu przetwarzania można wykonać stosując szereg metod. Będą to takie metody jak:

- wywiad,
- przegląd,
- obserwacja^{1/}
- ankiety^{1/}.

Najbardziej rozpowszechnioną oraz pewną metodą przeprowadzenia analizy istniejącego systemu przetwarzania jest metoda wywiadów. Metoda ta polega na przeprowadzaniu rozmów z pracownikami wykonującymi poszczególne czynności ewidencyjno-obrachunkowe oraz z pracownikami wykorzystującymi informacje.

Do przeprowadzenia wywiadów pomocnym jest prowadzenie notatek pytań i odpowiedzi w formie jak na rys. 8.11. W praktyce okazuje się bowiem, że częstokroć kierownicy uważają iż są jedynymi znającymi wykonywane czynności przez podległy personel i tylko oni mogą udzielać odpowiedzi. Dlatego też celowym jest aby przeprowadzający analizę uzyskać dwie odpowiedzi na to samo pytanie. Odpowiedzi różne powinny być w bardzo delikatny i umiejętny sposób wyjaśnione.

Również w wielu przypadkach pracownicy szeregowi nie są w stanie odpowiedzieć wyczerpująco na zadane pytanie, bądź też niezbyt chętnie i dokładnie udzielają wyjaśnień, dlatego też konieczną jest odpowiedź kierownika.

Drugą metodą przeprowadzenia analizy istniejącego systemu przetwarzania jest metoda przeglądu stosowanych w przedsiębiorstwie dokumentów źródłowych i urządzeń ewidencyjnych oraz ich powiązań.

1/ [30]

Odpowiedź przełożonego nadzorującego wykonanie czynności	Pytanie	Odpowiedź pracownika wykonującego czynność
1	2	3

Rys. 8.11.

Arkusz pytań i odpowiedzi z przeprowadzonego wywiadu.

Metoda przeglądu jest jednak uciążliwa do realizacji, wymaga bowiem od przeprowadzającego analizę dokładnej znajomości przedsiębiorstwa, wszystkich występujących szczególnych przypadków oraz t.zw. „specyfik”.

Metoda o b s e r w a c j i jako samodzielna nie występuje. Jest ona uzupełnieniem metody wywiadów. Pozwala ona poprzez praktyczne spojrzenie dokładniej naświetlić wykonującemu analizę interesujące go zagadnienie, uchwycić wszystkie szczególne rozwiązania oraz uzyskać dodatkowe informacje.

Metoda a n k i e t jest swoistą odmianą wywiadu piśmennego. Metoda ta jest jeszcze mało rozpowszechniona, chociaż w dotychczasowych rozwiązaniach a szczególnie skomputeryzowanych, przynosi duże efekty. Metoda ankiet polega na udzielaniu odpowiedzi na odpowiednio opracowanym kwestionariuszu. Jednak aby uzyskać prawidłowy materiał, kwestionariusz musi być zbudowany przejrzysto a pytania w nim zawarte sformułowane w sposób jasny, przejrzysty i jednoznaczny.

8.4.4. Koncepcja systemu komputerowego przetwarzania danych

Opis i analiza istniejącego systemu przetwarzania danych oraz wnioski jakie na podstawie analizy należy sformułować, stanowią podstawę do opracowania k o n c e p c j i systemu komputerowego przetwarzania danych.

Zadaniem tego opracowania jest - jak sama nazwa wskazuje - pierwsza próba sformułowania w postaci bardzo ogólnej /koncepcji/ funkcjonowania przyszłego systemu, określenia obszaru objętego systemem, sprzętu komputerowego oraz tematyki prac przygotowawczych.

Ogólnie zatem można określić, iż w koncepcji powinny być przedstawione wstępne propozycje rozwiązań dotyczące k o n s t r u k c j i oraz t e c h n o l o g i i systemu.

Podstawowym elementem koncepcji komputerowego systemu jest i d e o w y s c h e m a t k o m p u t e r o w e-

- g o p r z e t w a r z a n i a /rys. 8.12./. Schemat ten ujmuje:

- podstawowe dokumenty źródłowe lub grupy dokumentów /w przypadku jeśli dotyczy systemu kompleksowego/,
- propozycje maszynowych nośników danych wejściowych,
- zbiory podstawowe /kartotekowe/ z zaznaczeniem rodzaju pamięci zewnętrznej oraz ewentualnie jej organizacji w przypadku banku danych,
- podstawowe wydruki końcowe oraz inne rodzaje wyjść /np. emisja kart dualnych, emisja dokumentacji warsztatowej itp./.

Układ schematu wyróżnia trzy lub częściej cztery poziomy:

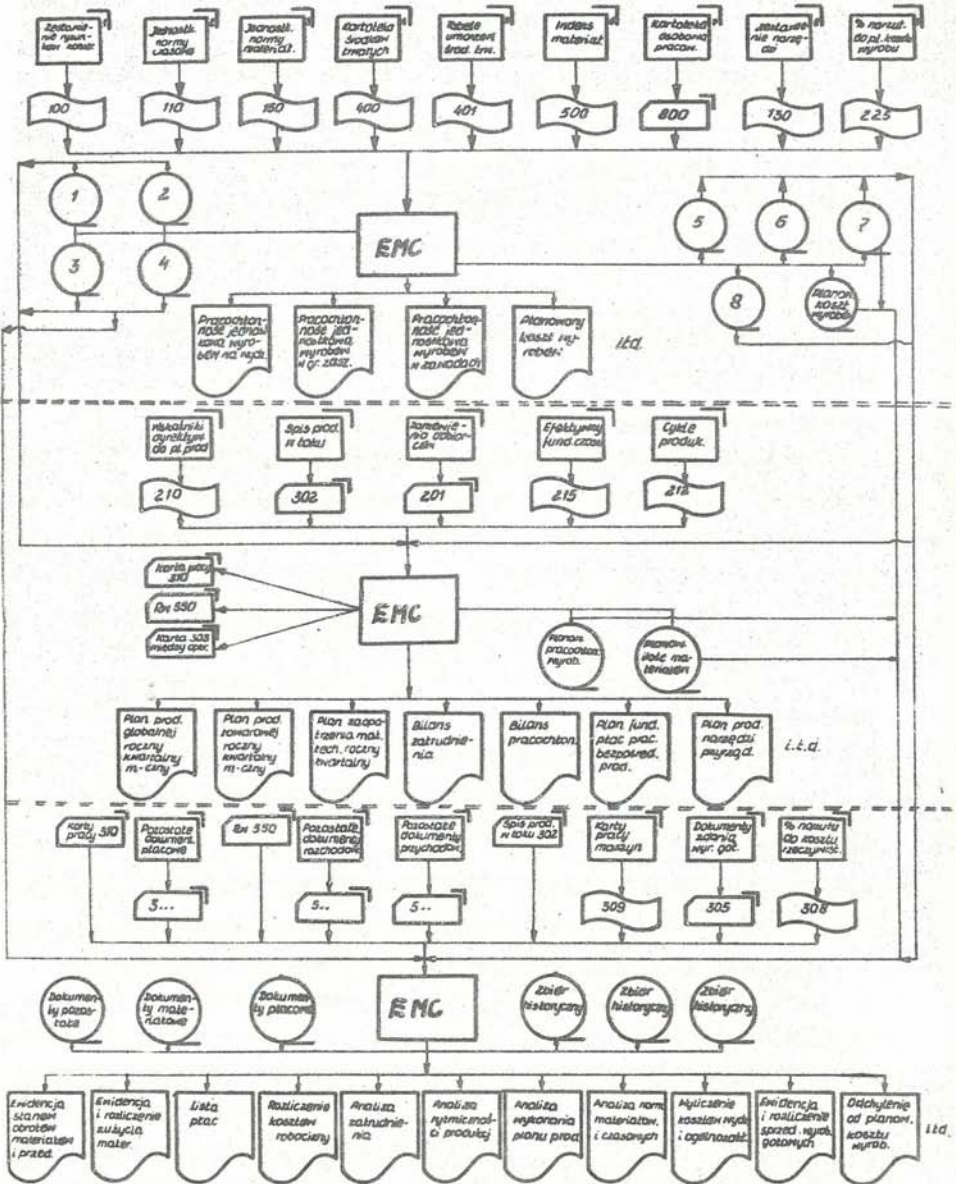
- zakładanie zbiorów podstawowych /przygotowanie działalności produkcyjnej przedsiębiorstwa/,
- zakładanie zbiorów planistycznych /planowanie działalności produkcyjnej/,
- zakładanie zbiorów transakcyjnych /ewidencja i rozliczanie działalności produkcyjnej/,
- zakładanie zbiorów historycznych /sprawozdawczość i analiza/.^{1/}

Łączność pomiędzy poszczególnymi poziomami zapewniona jest poprzez udział w procesie przetwarzania poszczególnych zbiorów.

Tak zbudowany ideowy schemat komputerowego przetwarzania służy przede wszystkim:

- kierownictwu przedsiębiorstwa do zorientowania się w zakresie i możliwości zastosowania komputera, przyjętych rodzajów wejść oraz rozwiązań „wyjść”, wyboru kolejności opracowa-

^{1/}W niektórych rozwiązaniach dwa ostatnie poziomy są łączone w jeden.



rys. 8.12.

Idący schemat komputerowego przetwarzania.

-nia i wdrożenia tematów oraz kontrolowaniu postępu prac projektowo-wdrożeniowych,

- projektantom komputerowego systemu przede wszystkim do zabezpieczenia powiązań międzypodsystemowych i międzyzbiorowych w docelowym kompleksowym systemie oraz odpowiedniej organizacji zbiorów,
- użytkownikowi oraz projektantom do określenia rodzaju sprzętu informatycznego przewidzianego w przyszłym systemie.

Ideowy schemat komputerowego przetwarzania buduje się przy wykorzystaniu minimalnej ilości symboli graficznych^{1/} umożliwiających przede wszystkim użytkownikowi łatwą czytelność schematu. Z uwagi na swe główne przeznaczenie /dla użytkownika/, ideowy schemat powinien być zbudowany przejrzysto. Osiągnąć to można m.in. poprzez oznaczenie w sposób uogólniony dokumentów źródłowych, wyników końcowych oraz połączeń międzyzbiorowych.

Opracowana koncepcja systemu komputerowego przetwarzania danych powinna być dokładnie przedyskutowana z użytkownikiem oraz w następstwie zatwierdzona. Dopiero wtedy stanowi ona podstawę do przejścia do następnego etapu prac projektowych.

8.5. Projekt wstępny systemu komputerowego przetwarzania danych

8.5.1. Cel i zakres projektu wstępnego

Podstawą do rozpoczęcia opracowania projektu wstępnego /założeń techniczno-ekonomicznych/ jest zatwierdzona koncepcja komputerowego systemu. Jak wiadomo wynikiem zatwierdzenia

^{1/} Patrz załącznik nr 1.

-nia koncepcji jest decyzja dotycząca wyboru tematu, który w pierwszej kolejności ma być opracowany. W przypadku opracowywania systemu kompleksowego, decyzja ta będzie dotyczyła wyboru podsystemu.

Przy opracowywaniu projektu wstępnego należy pamiętać o uwzględnieniu ewentualnych uwag i wniosków jakie mogły być zgłoszone przez użytkownika do opisu i analizy oraz koncepcji.

Projekt wstępny powinien podawać ogólne rozwiązanie w zakresie:

- konstrukcji funkcjonowania podsystemu w nowych warunkach wraz z jego ograniczeniami,
- danych wejściowych przewidywanych w podsystemie,
- wstępnej technologii komputerowego przetwarzania,
- charakterystyki przewidywanych wyjść oraz
- pozostałych elementów dotyczących warunków organizacyjnych wdrożenia, kosztów prac przygotowawczych i przetwarzania oraz harmonogramów prac przygotowawczo-organizacyjno-projektowo-programowych.

W świetle zadań jakie stoją przed projektem wstępnym powinien on zawierać następujące elementy /traktowane w zasadzie jako spis treści/:

1. Podstawa opracowania.
2. Przedmiot, zakres, zadania podsystemu,
3. Zakres i mechanizm funkcjonowania dziedziny, dla której podsystem jest opracowywany.
4. Struktura podsystemu oraz powiązania jednostek i modułów przetwarzania.
5. Ograniczenia ekonomiczno-organizacyjne projektowanego podsystemu.
6. Opis projektowanego podsystemu:
 - 6.1. Ogólny schemat przetwarzania /dla jednostek podsystemu/.

- 6.2. Schemat powiązań zbiorów stałych /ewentualnie pośrednich/ w podsystemie /z zaznaczeniem kolejności powstawania/.
- 6.3. Dokumenty wejściowe oraz budowa symboliki:
 - 6.3.1. Wykaz dokumentów wejściowych biorących udział w przetwarzaniu danych dla każdej jednostki przetwarzania.
 - 6.3.2. Zakres i wielkość /ilość znaków/ informacji na poszczególnych dokumentach wejściowych.
 - 6.3.3. Projekt budowy symboliki /struktura wewnętrzna, ilość znaków/.
- 6.4. Maszynowe nośniki danych i sposób ich przygotowania.
- 6.5. Charakterystyka zbiorów stałych i pośrednich dla każdej jednostki przetwarzania.
- 6.6. Charakterystyka zestawień końcowych.
- 6.7. Powiązanie danych wejściowych z informacjami wyjściowymi w każdej jednostce przetwarzania.
- 6.8. Metoda maszynowego rozwiązania problemu oraz szczegółowe schematy przetwarzania dla jednostek i modułów przetwarzania.
- 6.9. Algorytmy dla dodatkowych wariantów rozwiązań ekonomiczno-organizacyjno-technologicznych.
- 6.10. Sposoby działania w sytuacjach szczególnych.
7. Warunki organizacyjne wdrożenia podsystemu w przedsiębiorstwie.
8. Określenie środków technicznych niezbędnych do eksploatacji podsystemu /jednostek przetwarzania/.
9. Oszacowanie nakładów przygotowania i przetwarzania podsystemu.
10. Przewidywane efekty.
11. Szczegółowy harmonogram prac przygotowawczo-organizacyjnych.
12. Szczegółowy harmonogram prac projektowo-programowych.

Z uwagi na ograniczoną objętość niniejszego opracowania nie wszystkie czynności występujące w projekcie wstępnym są możliwe do dokładnego omówienia. Dlatego też bardziej szczegółowo zostaną omówione tylko niektóre zagadnienia związane raczej z komputerowym przetwarzaniem. Uwaga ta dotyczy również niemożności dokładnego omówienia wszystkich wzorów druków jakie występują w projekcie wstępnym.

8.5.2. Ogólny schemat przetwarzania

Głównym elementem projektu wstępnego w części dotyczącej technologii jest ogólny schemat komputerowego przetwarzania każdej jednostki rys. 8.13.

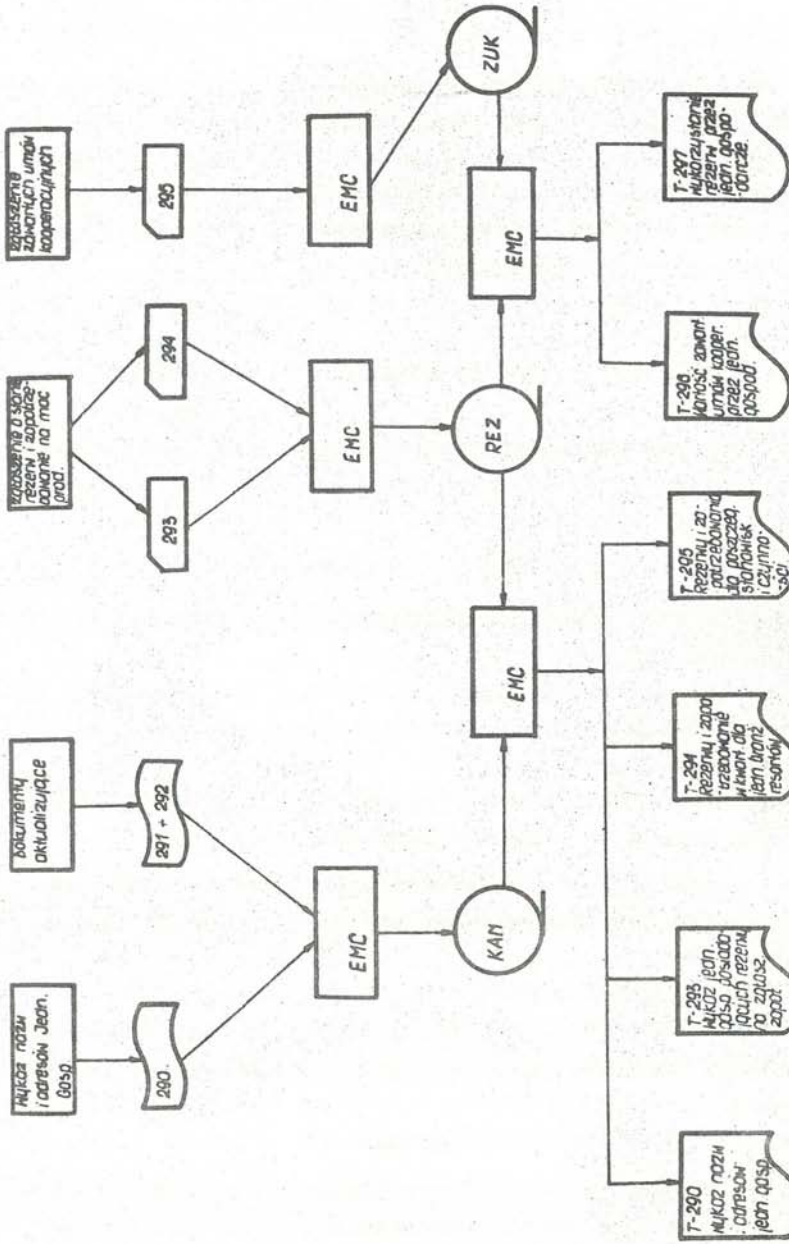
Ogólny schemat jest uszczegółowieniem zagadnienia wybranego z ideowego schematu komputerowego przetwarzania, w zakresie „wejść”, zbiorów, algorytmu komputerowego przetwarzania oraz „wyjść” i to właśnie różni oba schematy.

Ogólny schemat komputerowego przetwarzania buduje się dla każdej jednostki przetwarzania z uwzględnieniem modułów, które wyróżnione są w układzie pionowym. Do budowy schematu używa się znormalizowanych symboli graficznych.^{1/}

W ogólnym schemacie można wyróżnić kilka poziomów ściśle ze sobą powiązanych, które buduje się wg odpowiednich zasad:

1. poziom pierwszy jest poziomem wejścia, w którym mogą wystąpić trzy podpoziomy /pasma/ tj.:
 - 1.1. dokumentów źródłowych i urządzeń ewidencyjnych,
 - 1.2. maszynowych nośników danych,
 - 1.3. zbiorów danych zapisanych w pamięci komputera, w przypadku korzystania ze zbiorów utworzonych w innych jednostkach przetwarzania.

1/ Patrz załącznik nr 1.



Rys. 8.13. Ogólny schemat przetwarzania systemu informatyki o mocach produkcyjnych.

W poziomie pierwszym należy wymienić wszystkie rodzaje dokumentów źródłowych występujące w jednostce przetwarzania powstające z nich rodzaje maszynowych nośników danych oraz wykorzystane zbiory. Wszystkie wymienione rodzaje wejść winny posiadać jednoznaczne symbole identyfikujące, które będą obowiązywały w jednostce.

Dokumenty wejściowe powinny być umieszczone zgodnie z przewidywanym podziałem na moduły.

Wymienione powyżej zasady obowiązują dla wszystkich trzech pasm.

Zbiory danych wykorzystywanych z innych jednostek przetwarzania, oprócz jednoznacznej nazwy powinny mieć podane dokładne źródło pochodzenia.

2. poziom drugi jest poziomem przetwarzania zawierającym:

- 2.1. znak graficzny komputera, oznaczający również moduł przetwarzania,
- 2.2. wymienione wszystkie zbiory stałe /kartotekowe/ oraz pośrednie z dokładną ich nazwą /symbolem/ obowiązującą w jednostce,
- 2.3. powiązanie między zbiorami oznaczające ich współpracę /wykorzystanie/ w poszczególnych modułach;

3. poziom trzeci jest poziomem wyjścia, w którym należy wymienić wszystkie rodzaje wyjść podstawowych przewidywanych w jednostce t.zn.:

- 3.1. tabulogramy końcowe /kontrolne i podstawowe/,
- 3.2. maszynowe nośniki danych np. w przypadku kart dualnych,
- 3.3. dokumenty źródłowe emitowane przez komputer /na tabulogramach/,
- 3.4. urządzenia końcowe /terminalne/.

Wszystkie rodzaje „wyjść” występujące w jednostce powinny być oznaczone w sposób jednoznaczny i obowiązujący w jednostce.

Na zakończenie omawiania ogólnego schematu przetwarzania

należy zwrócić uwagę, na różnego rodzaju możliwości rozwiązania wejścia i wyjścia. Projektant powinien dokładnie przeanalizować różne warianty rozwiązania tego problemu z punktu widzenia sprzętowego. Dane źródłowe oprócz tradycyjnych rozwiązań t. zn. kart i taśm perforowanych, mogą być rejestrowane i przenoszone do komputera za pomocą np. bezpośredniego zapisu na taśmę lub dysk magnetyczny, urządzeń transmisji danych, czytników optycznych itp. urządzeń.

8.5.3. Wstępne czynności związane z projektowaniem formularzy dokumentów źródłowych

Jednym z podstawowych źródeł wielu niepowodzeń komputerowego przetwarzania jest niedostateczna jakość danych źródłowych wprowadzonych do komputera. Przyczyn tego stanu rzeczy jest wiele. Jednak najistotniejszymi są, oprócz błędów popełnianych przez wystawcę dokumentów, formularze dokumentów źródłowych nie odpowiadające wymaganiom maszynowego przetwarzania oraz brak właściwej symboliki odpowiadającej potrzebom użytkownika.

W ostatnim czasie pojawił się pogląd, iż projektowanie formularzy dokumentów źródłowych nie powinno być obowiązkiem projektantów komputerowych systemów.

System powinien być tak opracowany aby akceptował istniejące formularze bez zmian.

Wydaje się jednak, że przedstawiony pogląd mógłby być do przyjęcia pod warunkiem istnienia w naszym kraju obowiązujących formularzy dokumentów źródłowych spełniających wymagania nie tylko techniki przetwarzania ale i sposobów emisji, oraz rozwiązań konstrukcyjnych systemów.

Dopóty, dopóki nie będzie takich formularzy dokumentów źródłowych, nikt inny jak tylko projektanci systemów powinni projektować samodzielnie lub uczestniczyć przy projektowaniu, bowiem tylko oni są w stanie zapewnić formularzom stawiane wymagania,

o których wspomniano powyżej.

Projektowanie formularzy dokumentów źródłowych można podzielić na dwa etapy:

- etap pierwszy obejmuje wstępne czynności poprzedzające właściwe projektowanie; czynności te zostaną omówione poniżej /występują one bowiem w projekcie wstępnym/,
- etap drugi obejmuje ostateczne zaprojektowanie formularzy dokumentów; czynność ta występuje w projekcie technicznym i tam zostanie bliżej omówiona.

8.5.3.1. Dokumenty biorące udział w przetwarzaniu

Pierwszą czynnością poprzedzającą właściwe projektowanie jest sporządzenie wykazu wszystkich dokumentów źródłowych i kartotekowych biorących udział w przetwarzaniu jednostki. Wykaz dokumentów sporządza się na formularzu przedstawionym na rys. 8.14.

Sporządzenie wykazu nie powinno nastęrczyć trudności, zwrócić jedynie należy uwagę na konieczność podania pełnej nazwy dokumentu oraz symbolu dotychczasowego używanego przez użytkownika.

8.5.3.2. Zakres informacji na dokumentach źródłowych

Aby dokument spełniał warunki nośnika dokładnych i pełnych danych, zarówno tych, które są przekazywane do przetwarzania jak również i nie podlegających przetwarzaniu, winien posiadać odpowiedni zakres informacji.

Informacje na dokumencie źródłowym można podzielić na:

- informacje s t a ł e np. normatywne,
- informacje z m i e n n e np. godziny przepracowane, ilości pobranego materiału itp.

Z punktu widzenia przetwarzania danych, uwzględniając powyższy podział, informacje na dokumentach źródłowych można

WYKAZ DOKUMENTÓW WEJŚCIOWYCH		Nazwa podsystemu	Symbol jedn. przewoz.		nr form. 2	
			nr ark.	licz. ark.	nr ark.	licz. ark.
Lp.	Nazwa dokumentu	Symbol dokumentu				
		licz. cz. ark.		w podsystemie		
1	2	3		4		

podzielić na:

- dane podlegające przetwarzaniu,
- informacje nie podlegające przetwarzaniu.

Przy ustalaniu zakresu informacji na poszczególnych dokumentach źródłowych należy uwzględniać następujące zasady:

- 1/ zakres informacji na dokumencie winien odpowiadać istniejącemu w przedsiębiorstwie systemowi planistyczno-ewidencyjnemu,
- 2/ zakres informacji winien być ograniczony do niezbędnego minimum, jednak umożliwiający uzyskanie maksimum wiadomości o zdarzeniu,
- 3/ przy ustalaniu zakresu informacji winna być uwzględniona technika opracowania danych,
- 4/ informacje nanoszone na dokument źródłowy winny być związane i jednoznaczne oraz
- 5/ zakres informacji winien uwzględniać wymogi formalne.

Dokument źródłowy jako nośnik informacji istniejącego systemu planistyczno-ewidencyjnego w przedsiębiorstwie winien posiadać tylko i wyłącznie takie informacje, które są niezbędne dla uzyskania pełnego zakresu wiadomości o zachodzącym zjawisku.

Bardzo często spotyka się zakres informacji na dokumentach sporządzony „na wyrost”. Takie dokumenty posiadają szereg opisanych pól, które z wielu przyczyn nie są wypełniane, natomiast umieszczenie ich spowodowało zmniejszenie powierzchni innych pól, które są istotne dla uzyskania pełnej informacji. Występują również dokumenty, które nie posiadają wszystkich niezbędnych pól do rejestrowania danych. Powoduje to konieczność nanoszenia ich w wolnych miejscach, najczęściej na marginesie. Zarówno w jednym jak i w drugim przypadku dokumenty takie są niewygodne przy wypełnianiu, tracą na przejrzystości, oraz przyczyniają się do powstawania błędów przy ich

opracowywaniu.

Maszynowe przetwarzanie danych ma również wpływ na zakres informacji na dokumentach źródłowych. Przez posiadanie pełnej bazy normatywnej w pamięci maszyny, można zakres danych na dokumencie źródłowym podlegających przetwarzaniu, ograniczyć do podstawowych odpowiednio dobranych i d e n t y f i k a t o r ó w.

Oprócz wyżej omówionych zasad ustalania zakresu informacji na dokumencie źródłowym, należy również uwzględnić wymogi formalne:

Wymogi te można określić następująco:

- 1/ zakres informacji winien uwzględniać nazwę dokumentu źródłowego oraz nazwę przedsiębiorstwa wystawiającego dokument,
- 2/ należy wyszczególnić: strony uczestniczące w dokonanej operacji rejestrowanej w dokumencie, przedmiot, ilościowe i ewentualnie wartościowe określenie operacji/gospodarczej oraz mierniki, w których jest wyrażona wielkość danej operacji,
- 3/ należy uwzględnić datę wystawienia dokumentu i zaszczości operacji /np. datę wydania materiału z magazynu/, oraz podpisy osób odpowiedzialnych za dokonanie danej operacji.^{1/}

Zakres informacji na poszczególnych dokumentach źródłowych najlepiej jest wykonać w postaci odpowiedniej t a b l i c y k r z y ż o w e j /rys. 8.15./ uwzględniając powyższy podział.

Przy sporządzaniu zakresu informacji należy zwrócić uwagę na konieczność wypełnienia rubryki drugiej poprzez podanie pełnej nazwy pola elementarnego oraz rubryki trzeciej poprzez podanie postaci i wielkości pola elementarnego. Do wypełnienia tej rubryki można przyjąć umowny zapis np.:

- dane cyfrowe oznaczone będą symbolem

- 9,

- dane alfanumeryczne oznaczone będą symbolem X,
- dane alfabetyczne oznaczone będą symbolem A.

Natomiast łącznie postać /rodzaj/ i rozmiar pola można oznaczać następująco:

- 9 - oznacza pole jednocyfrowe,
- 9/3/ - oznacza pole trzycyfrowe,
- 9/5/v9/3/ - oznacza pole ośmiocyfrowe z przecinkiem gdzie pięć cyfr jest przed przecinkiem a trzy cyfry po przecinku,
- w przypadku pól X lub A zasada jest taka sama z tym, że w miejsce 9 wpisuje się odpowiedni znak.

W pozostałych rubrykach tablicy krzyżowej oznacza się umownymi znakami: "X" - pole występuje w dokumencie, "-" - pole nie występuje w dokumencie.

8.5.3.3. Budowa symboliki

Jednym z warunków jakim winny odpowiadać informacje nanoszone na dokument źródłowy jest ich zwięzłość i jednoznaczność. Warunek ten jest możliwy do spełnienia tylko poprzez wprowadzenie jednolitej symbolizacji danych.

W praktyce stosuje się symbolizację:

- cyfrową /numeryczną/,
- literową /alfabetyczną/ oraz
- literowo-cyfrową /alfanumeryczną/.

Symbolizacja oprócz szeregu innych korzyści umożliwia zbudowanie formularza dokumentu źródłowego o odpowiednio małych rozmiarach a ponadto, co jest najistotniejsze, zabezpiecza jednoznaczność interpretacji naniesionych danych.

Oprócz zwięzłości określeń i jednoznaczności identyfikowania, symbole, szczególnie cyfry, zbudowane w jednolity sposób pozwalają na:

- i/ automatyczne grupowanie danych,

- 2/ wprowadzanie większej ilości danych do pamięci maszyny,
- 3/ przyspieszanie obliczeń oraz
- 4/ zmniejszenie kosztów przetwarzania.

Przy pomocy maszyn można przetwarzać zarówno znaki cyfrowe jak i literowe. Jednak m.in. z przyczyn wymienionych wyżej, oznaczenia literowe powinny wykorzystywać się jako „urządzenia” pomocnicze, np. do automatycznego opisywania zestawień /nazwy kolumn/, nazwy materiałów itp., bądź tylko wtedy, kiedy występują pojedynczo w symbolu literowo-cyfrowym i nie można ich zastąpić symbolami cyfrowymi. Oprócz tych względów przy projektowaniu symboli literowo-cyfrowych lub literowych, należy brać pod uwagę możliwości techniczne dysponowanego sprzętu przy tworzeniu maszynowych nośników danych w postaci kart perforowanych.

Nie wszystkie bowiem maszyny pomocnicze mogą perforować i sprawdzać znaki literowe.

Przy budowie kodów cyfrowych należy przestrzegać następujących zasad:

- 1/ jak najmniejsza ilość znaków, ale umożliwiająca otrzymanie jak największej ilości informacji o zbiorze,
- 2/ jednakowa wielkość /ilość znaków w symbolu/ kodu cyfrowego dla całego zbioru,
- 3/ jednolita budowa /struktura/ wewnętrzna ,
- 4/ przejrzysty układ oraz
- 5/ nie zamknięty zbiór, t.zn. możliwość bieżącego uzupełnienia.

Aby powyższe zasady możliwe były do spełnienia przy projektowaniu kodów cyfrowych używa się następujących metod:

- 1/ metoda porządkowa,
- 2/ metoda dziesiętna,
- 3/ metoda blokowa,

- 4/ metoda powtarzająca,
- 5/ metoda mieszana oraz
- 6/ metoda łączona.

M e t o d a p o r z ą d k o w a - polega na nadaniu poszczególnym pozycjom zbiorowości /np. wstępnie uporządkowanym/, kolejnego symbolu /numeru/ od 1 do 9 lub od 01 do 99 itd., w zależności od ilości pozycji danego zbioru.

Symbole zbudowane tą metodą są powszechnie używane. Natomiast przy maszynowym przetwarzaniu danych używane są wówczas, gdy pozycje zbioru nie wymagają automatycznego grupowania.

M e t o d a d z i e s i ę t n a - polega na nadaniu odpowiednim grupom, uprzednio podzielonej zbiorowości, symbolu rzędu dziesiątek, setek, tysięcy itd., w zależności od ilości grup. Natomiast poszczególne pozycje w tych grupach otrzymują najczęściej symbol porządkowy, ohyba że wymagany jest dalszy podział na podgrupy. Przy metodzie dziesiętnej, przejście z jednej dziesiątki do drugiej lub przejście z rzędu niższego do rzędu wyższego, oznacza zmianę nazwy grupy.

Symbole zbudowane metodą dziesiętną, pozwalają na automatyczne grupowanie pozycji zbioru.

M e t o d a b l o k o w a /przedziałowa, seryjna/ - polega na przeznaczeniu bloku /przedziału, serii/ cyfr dla podzielonych pozycji zbioru. Wielkość symbolu cyfrowego dla całej zbiorowości /wszystkich grup/ jest uzależniona od wielkości zbioru.

Przy wewnętrznej budowie symbolu dla poszczególnych pozycji zbioru należy wykorzystywać jedną z omówionych metod, uwzględniając jednak podane wyżej zasady.

M e t o d a p o w t a r z a j ą c a - polega na tym, że symbole cyfrowe są zbudowane dla dwóch skorelowanych zbiorów informacji i w zależności od kierunku grupowania /pionowo lub poziomo/ poszczególne cyfry lub liczby będą się powtarzały. Przy czym zmiana kierunku grupowania /z pio-

-nowego na poziomy lub odwrotnie/, jest uzależniona od zmiany wartości rzędu.

M e t o d a m i e s z a n a - polega na wykorzystaniu przy budowie kodu, kilku wymienionych wyżej metod. Jest to metoda najczęściej stosowana i w większości przypadków, szczególnie przy budowaniu wieloznakowych symboli wymagających dalszych wewnętrznych podziałów, najbardziej ekonomiczna.

M e t o d a ł ą c z o n a - polega na łączeniu kilku zbiorów w jeden, wyszczególniając pozycje dla wszystkich możliwych wariantów odpowiedzi. Metodę tę stosuje się raczej w przypadku małych zbiorów, w których ilość wariantów odpowiedzi z góry jest możliwa do określenia.

Zakres czynności, jakie należy wykonywać przy projektowaniu kodów dla poszczególnych zbiorów, można podzielić na następujące etapy:

- 1/ określenie ilości zbiorów,
- 2/ sporządzenie pełnego wykazu pozycji zbioru,
- 3/ wybranie odpowiedniej metody symbolizacji,
- 4/ przyporządkowanie każdej pozycji określonego symbolu.

Ilość zbiorów w przedsiębiorstwie przemysłowym, które należy zakodować jest następujące:

- 1/ części składowe wyrobów /detale, podzespoły, zespoły/,
- 2/ materiały, przedmioty nietrwałe, odpady itp.,
- 3/ maszyny i urządzenia /stanowiska produkcyjne/,
- 4/ miejsca powstawania kosztów /komórki organizacyjne/,
- 5/ nośniki kosztów /np. zlecenie produkcji podstawowej, pomocniczej, koszty wydziałowe, ogólnozakładowe itp./,
- 6/ magazyny i składowiska,
- 7/ konta materiałowe,
- 8/ konta przeciwstawne /pozostałe/,
- 9/ jednostki miary,
- 10/ symbole odchyleń od normalnego procesu produkcyjnego,
- 11/ sawody i stanowiska pracowników,

- 12/ pracownicy przedsiębiorstwa /fizyczni i umysłowi/,
- 13/ dokumenty źródłowe,
- 14/ składniki listy płac,
- 15/ jednostki terminowe, itp.

Największe trudności przy kodowaniu wymienionych zbiorów występują przy zbiorze: części składowych wyrobu /detali, podzespołów i zespołów/, oraz materiałów, przedmiotów nietrwałych i odpadów. Trudności te związane są z dużą ilością pozycji jakie występują w obu zbiorach. Dlatego też prawidłowe zakodowanie obu zbiorów wymaga m.in. dokładnej znajomości ilości pozycji występujących w zbiorach oraz wykonania szeregu czynności przygotowawczych.

Dla przykładu przy kodowaniu materiałów, przedmiotów nietrwałych i odpadów /zwanego indeksem materiałowym/ należy:

- 1/ przeprowadzić unifikację materiałów w całym przedsiębiorstwie,
- 2/ uwzględnić wymogi normalizacji,
- 3/ uwzględnić wymogi m.in.:
 - systematycznego wykazu wyrobów,
 - planu kont,
 - katalogów i cenników,
- 4/ ujednolicić nazwy materiałów, przedmiotów nietrwałych i odpadów w ewidencji księgowej, magazynowej i zaopatrzenia,
- 5/ wybrać odpowiednią metodę symbolizacji,
- 6/ ustalić symbole jednostek miar,
- 7/ ustalić stałe ceny ewidencyjne,
- 8/ opracować karty indeksu materiałowego,
- 9/ opisać każdą pozycję materiału na kartach indeksu, nanieść symbole cyfrowe oraz ceny ewidencyjne,
- 10/ opracować skorowidz i instrukcje posługiwania się indeksem,
- 11/ opracować zasady bieżącej aktualizacji indeksu materiałowego oraz

12/ wydrukować i w odpowiedni sposób oprawić potrzebną ilość egzemplarzy indeksu.

Przy opracowywaniu kodów dla części składowych wyrobów, należy m.in. uwzględnić trudność naniesienia nowych symboli na rysunki i pozostałą dokumentację technologiczno-produkcyjną, która znajduje się w produkcji na stanowiskach pracy. Również nie należy zapomnieć, że w szeregu przypadkach rysunki konstrukcyjne przychodzą do przedsiębiorstwa z zewnątrz oraz stanowią numery katalogowe.

8.5.4. Charakterystyka zbiorów zapisów stałych i zmiennych

Podstawowym elementem występującym w komputerowych systemach przetwarzania są zbiory danych utworzone w pamięci zewnętrznej. Dlatego też należy w sposób bardzo przemyślany budować odpowiednie zbiory.

W celu ujednoczenia określić zbiorów w całym systemie przetwarzania należy przyjąć jednolitą ich klasyfikację i kryteria klasyfikacji.^{1/}

Zbiory danych dzieli się na trzy rodzaje:

- 1/ zbiory podstawowe /kartotekowe, stałe, główne/,
- 2/ zbiory pośrednie oraz
- 3/ zbiory robocze.

Zbiory podstawowe są to zbiory zakładane na początku eksploatacji systemu a likwidowane z chwilą zakończenia dalszej eksploatacji. Zbiory te zawierają dane potrzebne do eksploatacji całej jednostki jak również innych jednostek przetwarzania. Z uwagi na swój charakter /zawartość danych/ zbiory te nie powinny brać udziału w operacjach przetwarzania w sposób bezpośredni z uwagi na możliwość zniszczenia zapisów.^{2/}/rekordów/. Zniszczenie zapisów może być fizy-

^{1/} Należy zaznaczyć, że zarówno w literaturze jak i w praktyce brak jest jednolitego stanowiska w tej sprawie.

^{2/} Patrz [22]

-czne lub też poprzez wprowadzenie nieprawidłowych danych. Na zbiorach tych mogą być wykonywane trzy rodzaje operacji:

- aktualizacja,
- modyfikacja oraz
- przeszukiwanie.

Przez **a k t u a l i z a c j ę** należy rozumieć zmianę zawartości zbioru spowodowaną:

- założeniem nowego zapisu,
- skasowaniem zapisu,
- zmianą zawartości pola w części stałej zapisu.

Przez **m o d y f i k a c j ę** należy rozumieć zmianę zawartości pola w części zmiennej zapisu /ilościowo-wartościowej/ będącą wynikiem realizacji algorytmu obliczeniowego.

Zbiory **p o ś r e d n i e** są to zbiory powstałe w wyniku operacji przetwarzania, biorą udział w wielu przebiegach przetwarzania i są likwidowane po zakończeniu realizacji procesu przetwarzania. Z uwagi na różne rodzaje algorytmów przetwarzania zbiory pośrednie mogą być dwojakiego rodzaju:

- zbiory pośrednie powstałe i likwidowane w jednym okresie obrachunkowym /zwane są często zbiorami transakcyjnymi/,
- zbiory pośrednie powstałe na początku okresu rocznego i likwidowane po jego zakończeniu.

Zbiory te zawierają najczęściej dane planistyczne /roczno-kwartalne/, mogą być aktualizowane a dla odróżnienia określają się je jako zbiory **p o ś r e d n i o - s t a ł e**.

Zbiory **r o b o c z e** są to wszystkie zbiory powstałe w wyniku zakończenia realizacji konwersji lub poprzedniego przebiegu i są likwidowane po wykonaniu przebiegu następnego.^{1/}

Każdy z wyżej wymienionych zbiorów musi być wyróżniony w sposób jednoznaczny w całym systemie. Osiągnąć to można

^{1/}Zbiory pośrednie i robocze nazywane są zbiorami zmiennymi.

poprzez stosowanie odpowiedniej nazwy lub symbolu zbioru. Dla przykładu można przyjąć, że dla zbiorów podstawowych symbol zbioru będzie zbudowany z pięciu znaków^{1/} przy czym pierwszym znakiem będzie litera „K”. Dla zbiorów pośrednich symbol zbioru rozpoczyna się literą „P” natomiast zbiory robocze będą oznaczone symbolem literowo-cyfrowym o następującej postaci ZR-9/2/.

Wyżej przedstawiona klasyfikacja zbiorów oraz ich oznaczenia pozwala przystąpić do opracowania charakterystyki zapisów w zbiorach stałych i pośrednich. Podstawę wykonania zadania stanowi ogólny schemat przetwarzania. Charakterystykę zapisów w zbiorach wykonać można na formularzu przedstawionym na rys. 8.16.

8.5.5. Charakterystyka zestawień końcowych

W ogólnym schemacie przetwarzania zostały wyszczególnione wszystkie tabulogramy kontrolne i podstawowe. Na formularzu rys. 8.17. należy ogólnie scharakteryzować każdy tabulogram z punktu widzenia przeznaczenia, projektowanego układu, algorytmu obliczeniowego oraz przewidywanego terminu wykonania. Charakterystyką tą należy objąć również tabulogramy błędów.

Dla jednoznacznego wyróżnienia poszczególnych rodzajów tabulogramów, oprócz nazwy należy stosować symbol. Symbol tabulogramu może być zbudowany w sposób następujący:

1. TB-9/4/ - tabulogram błędów,
2. TK-9/4/ - tabulogram kontrolny,
3. TP-9/4/ - lub T-9/4/ - tabulogram podstawowy.

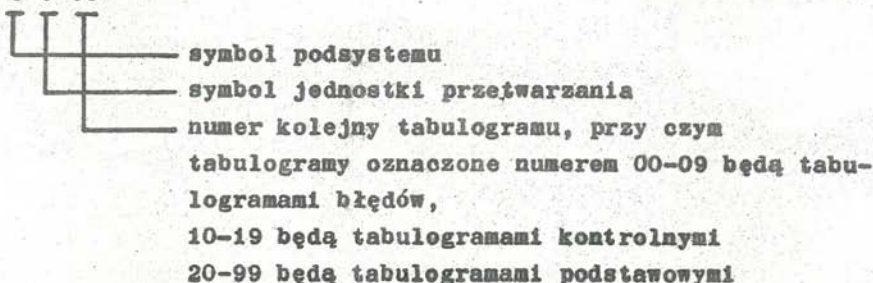
^{1/}Nazwy zbiorów w systemie Odra 1300 mogą mieć maksymalnie 12 znaków.

OPIS ZBIORU		Nazwa podsystemu	Symbol jednostki przebiegania	nr formz. 4 nr ark. licz. ark.	
Nazwa zbioru			Funkcja zbioru		
Symbol zbioru			Struktura zbioru		
<i>Członkowie zbioru występujących w zbiorze.</i>					
lp	Symbol typu rekordu	Rodzaj rekordu	Funkcja rekordu	Uwagi	
1	2	3	4	5	

OPIS WYDAWNICTWA	nazwa podsystemu	Symbol jednostki przeznaczenia	Nr. form. S.	
			Nr ark.	Licz. ark.
Tytuł tabulogramu				
Symbol tabulogramu				
Przeznaczenie				
Użytkownik				
Santowanie (ulica)				
Sposób wydruku				
Termin sporządzenia				
liczba egzemplarzy				

Natomiast część cyfrowa symbolu tabulogramu sbudowana jest następująco:

9 9 99



Rozwiązanie powyższe będzie stanowiło podwójne rozróżnienie rodzajów tabulogramów.

Należy zwrócić uwagę na charakterystykę tabulogramów dotyczącą układu. W przeważającej ilości tabulogramów, układ tabulogramu zgodny jest z kluczem sortowania zbioru.

8.5.6. Powiązanie danych wejściowych z informacjami wyjściowymi

Jednym z podstawowych zadań jakie stoją przed systemem to dostarczenie użytkownikowi potrzebnych informacji. Wymusza to oczywiście zapewnienie na wejściu niezbędnych danych. Z uwagi na dużą ilość danych źródłowych elementarnych, jakie są wprowadzane do zbiorów w pamięci z jednej strony a z drugiej dużą ilość informacji wyprowadzanych, może zaistnieć niebezpieczeństwo braku bądź nadmiaru danych. Aby uniknąć takiej sytuacji a szczególnie braku danych wejściowych należy skontrolować powiązanie danych wejściowych z informacjami wyjściowymi. Do tego celu używa się dwójakiego rodzaju tablic krzyżowych.

Pierwsza tablica krzyżowa /rys. 8.18./ pozwala na zbadanie ogólnych powiązań dokumentów źródłowych lub zbiorów

wejściowych z tabulogramami.

Natomiast druga tablica krzyżowa /rys. 8.19./ jest bardziej szczegółowa. Umożliwia zbadanie powiązań /wykorzystanie/ pomiędzy poszczególnymi polami elementarnymi wejścia a polami na wyjściu.

W przypadku jeżeli pola wyjściowe są wyliczane przez algorytm należy w części nagłówkowej podać algorytm, natomiast w rubryce zaznaczyć krzyżykami źródło pochodzenia poszczególnych wyrazów algorytmu. Jest to jedyny przypadek występowania więcej niż jednego krzyża w rubryce.

8.5.7. Wstępne schematy przetwarzania

Umieszczenie w projekcie wstępnym szczegółowych schematów przetwarzania, budzi zastrzeżenia u wielu projektantów. Tak samo jak i wyżej omówiona szczegółowa tablica krzyżowa. W związku z tym należy zwrócić uwagę, że w obu przypadkach są to **w s t ę p n e** rozwiązania, które zostają ostatecznie uszczegółowione na etapie projektu technicznego. Zmuszają one jednak projektanta do bardziej dokładnego przemyślenia jakby nie było dwóch podstawowych zagadnień: projektowanych wyjść oraz metody ich uzyskania. Ponadto umożliwiają użytkownikowi zgłoszenie uwag przede wszystkim do wyjścia.

Do budowy szczegółowych schematów przetwarzania wykorzystuje się formularze przedstawione na rys. 8.20., oraz konwersje i przebiegi podane w zał. nr 2.

8.5.8. Oszacowanie pracochłonności i kosztu projektowanego podsystemu

Ważnym elementem projektu wstępnego /założeń techniczno-ekonomicznych/ jest oszacowanie nakładów na projektowany podsystem /system/. Obejmuje ono następujące elementy:^{1/}

^{1/} Bardziej szczegółowo omówiono zagadnienia patrz - [10] s.306-321.

SZCZEGÓLNE POWIĄZANIA MIEJSCIE		nazwa podsystemu	Symbol jednostki przetwarzania	Nr form. ? nr ark. _____ Licz. ark. _____
Miejsce		Symbol tabulacjami		
		Algoritm		
Miejsce		nazwa pola		
		[Grid area for data entry]		

SZCZEGÓŁOWY SCHEMAT PRZETWARZANIA JEDNOSTKI	nazwa podsystemu	Symbol jedn. przetworzenia	Nr formz. 8.	
Funkcja jednostki przetworzenia			nr ark.	licz. ark.
Schemat	nr prze- biegu	Opis słowny		
1	2	3		

- 1/ kalkulację godzinową kosztu ruchu podstawowych stanowisk przetwarzania w podsystemie /systemie/,
- 2/ pracochłonność eksploatacji każdego modułu,
- 3/ koszt i częstotliwość eksploatacji każdego modułu,
- 4/ rozkład w czasie ponoszenia nakładów i uzyskiwania efektów,
- 5/ opłacalność, efektywność i rok zwrotu nakładów. jednorazowych poniesionych na realizację podsystemu /systemu/.

8.5.9. Szczegółowy harmonogram prac

Czynnością zamykającą projekt wstępny komputerowego przetwarzania jest opracowanie szczegółowych harmonogramów prac:

- przygotowawczo-organizacyjnych,
- projektowych,
- programowych.

W harmonogramie prac przygotowawczo-organizacyjnych powinny być ujęte wszystkie prace jakie powinno wykonać przedsiębiorstwo w celu prawidłowej realizacji opracowywanego podsystemu /systemu/.

W harmonogramie powinny być ujęte:

- 1/ poszczególne tematy prac,
- 2/ wytypowani wykonawcy oraz
- 3/ terminy realizacji i zakończenia prac.

Całość tych prac powinna być tak ułożona aby zabezpieczała opracowanie projektów, programów oraz wdrożenie projektowanego podsystemu /systemu/. Zalecanym jest aby harmonogram prac wykonany był w formie siatki czynności PERT.

8.6. Projekt techniczny systemu komputerowego przetwarzania danych

8.6.1. Cel i zakres projektu technicznego

Opracowanie projektu technicznego systemu komputerowego przetwarzania danych stanowi ostatni etap prac projektowych. Jak zaznaczono uprzednio, m.in. z uwagi na zakres, szczegółowość i przeznaczenie, projekt techniczny opracowywany jest dla jednostki przetwarzania.

Podstawą opracowania projektu technicznego jest zatwierdzony przez użytkownika projekt wstępny. W projekcie technicznym należy uwzględnić uwagi i zastrzeżenia zgłoszone przez użytkownika. Godzi się podkreślić, że etap projektu technicznego jest ostatnim momentem, w którym użytkownik powinien zgłosić swoje uwagi. Opracowany projekt techniczny stanowi podstawę do oprogramowania i organizacyjnego przygotowania użytkownika. Z tych przede wszystkim względów zarówno projektant jak i użytkownik powinni być zainteresowani w bardzo szczegółowym odbiorze projektu wstępnego a szczególnie rozwiązań w zakresie projektowanego wejścia i wyjścia.

Projekt techniczny ma na celu ostateczne opracowanie:

- rozwiązań dotyczących funkcjonowania jednostki przetwarzania,
- nośników danych źródłowych,
- zestawień końcowych,
- sposobów kontroli danych oraz
- maszynowego rozwiązania problemu.

Rozwiązania dotyczące wejść i wyjść oraz technologii komputerowego przetwarzania powinny być tak opracowane aby stanowiły podstawę do rozpoczęcia oprogramowania.

Zakres tematyczny projektu technicznego jest następują-

-cy:

1. Podstawa opracowania.
2. Użyte definicje pojęć, symbole, skróty.
3. Przedmiot, zakres i zadania jednostki przetwarzania.
4. Podstawowa charakterystyka jednostki przetwarzania:
 - 4.1. Zakres i mechanizm funkcjonowania dziedziny, dla której jednostka przetwarzania jest opracowana.
 - 4.2. Struktura jednostki przetwarzania.
 - 4.3. Powiązanie z innymi jednostkami przetwarzania.
 - 4.4. Ograniczenia ekonomiczno-organizacyjne projektowanej jednostki przetwarzania.
5. Warunki organizacyjne u użytkownika:
 - 5.1. Wzory formularzy dokumentów źródłowych.
 - 5.2. Budowa symboliki.
 - 5.3. Wzory zestawień końcowych.
 - 5.4. Wstępna kontrola danych na dokumentach źródłowych.
 - 5.5. Przekazywanie i zwrot dokumentów źródłowych pomiędzy użytkownikiem i ośrodkiem obliczeniowym.
 - 5.6. Przekazywanie wyników do użytkownika.
6. Rozplanowanie danych wejściowych.
7. Rozplanowanie zapisów w pamięci zewnętrznej.
8. Rozplanowanie zestawień końcowych.
9. Technologia przetwarzania:
 - 9.1. Szczegółowe schematy przetwarzania.
 - 9.2. Szczegółowe opisy algorytmów przetwarzania /rys. 8.35. i 8.36/.
 - 9.3. Kontrola danych wejścia i wyników.
 - 9.4. Specyfikacja konwersji i przebiegów /rys. 8.37/.
 - 9.5. Specyfikacja zbiorów danych /rys. 8.38./.
 - 9.6. Częstotliwość przetwarzania.
10. Kontrola końcowa tabulogramów oraz metody usuwania błędów.
11. Harmonogram przetwarzania.

Z tych samych powodów jak uprzednio zaznaczone, również omówienie projektu technicznego zostało ograniczone do niektórych zagadnień. Natomiast w kilku przypadkach np. budowy symboli, szczegółowych schematów przetwarzania itd., zagadnienia zostały omówione szerzej poprzednio przy projekcie wstępnym. Zagadnienia te są ujęte w projekcie technicznym już w wersji ostatecznej, szczegółowej i to różni je tylko od rozwiązań wstępnych.

Ewentualne formularze druków nie omówione w dalszej części, zostały dołączone na koniec rozdziału projektu technicznego oraz zaznaczone powyżej w odpowiednich punktach zakresu tematycznego.

8.6.2. Projektowanie formularzy dokumentów źródłowych

Projektowanie formularzy dokumentów źródłowych należy poprzedzić sporządzeniem ostatecznego „Wykazu dokumentów wejściowych”^{1/} dla jednostki przetwarzania.

Podstawą do zaprojektowania poszczególnych dokumentów źródłowych wymienionych we wspomnianym „Wykazie” jest formularz sporządzony na etapie projektu wstępnego „Zakres i wielkość informacji na dokumentach wejściowych”^{2/} oraz ewentualne uwagi /korekta/ zgłoszone przez użytkownika.

Przy projektowaniu formularzy dokumentów źródłowych należy ponadto uwzględnić:

- 1/ technikę /sposób/ wypełniania /emisji/ dokumentów oraz
- 2/ technikę /sposób/ opracowania /przetwarzania/ danych zawartych na dokumentach źródłowych.

8.6.2.1. Technika wypełnienia dokumentów

1/ Patrz pkt 8.5.3.

2/ Patrz pkt 8.5.3.

Rozróżnia się następujące techniki wypełniania dokumentów źródłowych:

- 1/ dokumenty wypełnione ręcznie,
- 2/ dokumenty wypełnione częściowo przy pomocy różnych urządzeń technicznych oraz
- 3/ dokumenty wypełnione całkowicie przy pomocy urządzeń technicznych.

Technika ręcznego wypełniania dokumentów polega na wpisywaniu informacji w odpowiednio opisane pola dokumentu za pomocą:

- przyborów pisarskich,
- maszyny do pisania lub
- maszyny pisząco-liczącej.

Poszczególne pola w dokumentach, wypełnianych przy pomocy maszyn piszących lub licząco-piszących, powinny być tak zaprojektowane, aby uwzględniały techniczne możliwości tych urządzeń, t.zn.:

- szerokość czcionek,
- szerokość wałka,
- wysokość wierszy,
- długość odstępu oraz
- kolejność zapisów.

Ponadto szerokość pól powinna zabezpieczać wpisanie maksymalnej wielkości informacji.

Technika częściowego wypełniania dokumentów przy pomocy urządzeń technicznych polega na wydawaniu do obiegu mechanicznie wypełnionych dokumentów tylko z informacjami stałymi. Do wypełniania dokumentów tą techniką służą następujące urządzenia:

- 1/ powielacze,
- 2/ maszyny adresujące,

- 3/ maszyny piszące lub pisząco-liczące sterowane taśmą perforowaną,
- 4/ maszyny uzupełniające - reproducer, opisywacz,
- 5/ maszyny podstawowe - tabulator oraz
- 6/ komputery.

Również przy projektowaniu formularzy dokumentów wypełnionych przy pomocy wymienionych wyżej urządzeń należy uwzględnić wymogi techniczno-eksploatacyjne tych urządzeń. Należy zaznaczyć, że wymogi te to przede wszystkim duża dokładność rozmieszczania pól. Np. dokumenty wypełnione przy pomocy powielaczy rządzących powinny mieć identyczne rozmieszczenie i wymiary pól co matryca.

Technika całkowitego wypełnienia dokumentów przy pomocy urządzeń technicznych polega na mechanicznym nanoszeniu na dokumenty źródłowe informacji stałych i zmiennych. Rozwiązanie tego problemu jest niezmiernie trudne i jeszcze obecnie nie rozpowszechnione pomimo tego, że istnieje już kilka urządzeń pozwalających na jednoczesne zapisywanie obu grup informacji.

8.6.2.2. Technika opracowania danych zawartych na dokumentach źródłowych

Rozróżnia się następujące techniki opracowania danych na dokumentach:

- 1/ technika ręczna oraz
- 2/ technika maszynowa.

Technika ręczna - polega na przetwarzaniu danych zawartych na dokumentach przy użyciu prostych urządzeń technicznych, np. liczydeł, maszyn małej mechanizacji itp.

Formularze dokumentów źródłowych, z których dane przetwarzane są techniką ręczną, nie stawiają przed projektantem większych wymagań. Należy jedynie zaprojektować dodatko-

-we pola na wpisywanie danych wyliczonych /wartość materiału, płaca za godzinę itp./.

T e c h n i k a m a s z y n o w a - polega na przetwarzaniu danych zawartych na dokumentach za pomocą:

- maszyna średniej mechanizacji,
- maszyna dużej mechanizacji oraz
- komputerów.

Przy projektowaniu formularzy dokumentów źródłowych, z których dane przetwarzane są techniką maszynową, należy uwzględnić:

- 1/ rozmieszczenie pól oraz
- 2/ oznaczenie pól, z których dane przenoszone są na maszynowe nośniki.

Przy rozmieszczeniu pól na formularzu dokumentu źródłowego należy uwzględnić:

- 1/ technikę wypełniania /omówiona w p. 8.6.2.1./,
- 2/ wymogi perforowania i kontroli oraz
- 3/ t.zw. linię wzroku operatorki.

Układ pól na formularzu dokumentu źródłowego, z których dane przenoszone są na maszynowe nośniki, a przede wszystkim karty perforowane, powinien uwzględnić techniczne możliwości maszyn pomocniczych - dziurkarek i sprawdzarek. Pozwoli to na racjonalne wykorzystanie tych maszyn, przez co znacznie przyspieszy się proces przygotowania kart perforowanych.

Układ pól na karcie perforowanej uwzględnia podział na dane stałe i zmienne oraz dane:

- 1/ identyfikacyjne,
- 2/ klasyfikacyjne oraz
- 3/ ilościowo-wartościowe.

Również przy projektowaniu rozmieszczenia pól na formularzu dokumentu źródłowego, należy uwzględnić podany wyżej podział danych. Ścisłe związane z możliwościami technicznymi

maszyn pomocniczych oraz z powyższym podziałem danych jest odpowiedni układ pól, z których dane przenoszone są na maszynowe nośniki. Jest to t.zw. l i n i a w z r o k u o p e r a t o r k i.

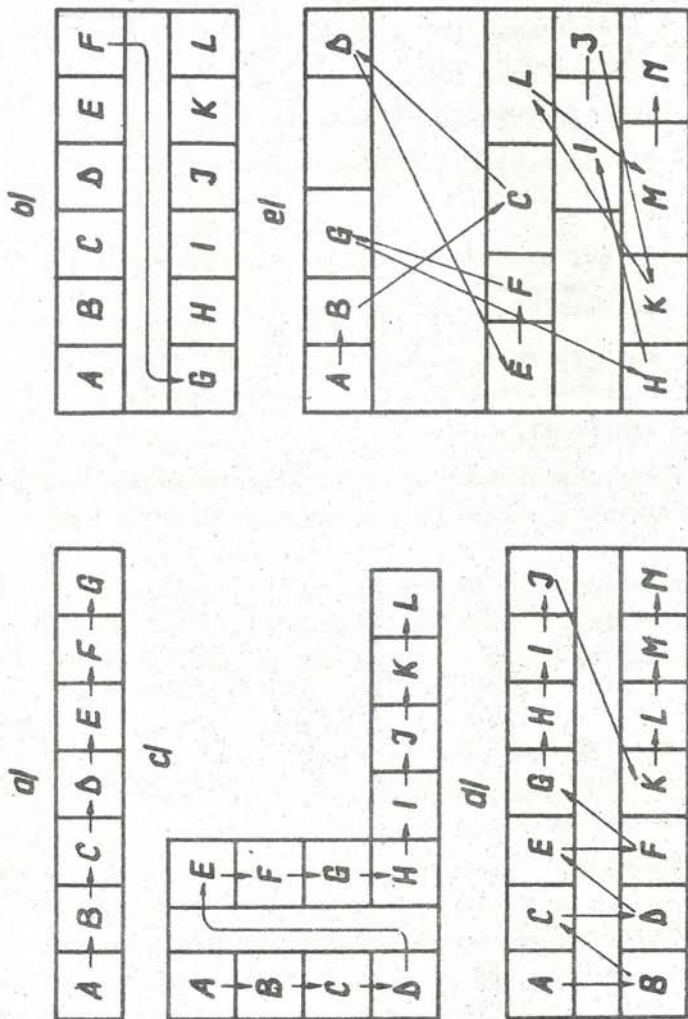
Układ pól na formularzu dokumentu źródłowego uwzględniający linię wzroku jest ściśle związany z kolejnością pól na karcie lub taśmie perforowanej. W związku z tym projektowanie formularzy dokumentów źródłowych powinno odbywać się równolegle z projektowaniem kart i taśm perforowanych.

Projektowanie układu danych przenoszonych na maszynowe nośniki, uwzględniającego linię wzroku operatorki polega na tym, że kolejność tych pól na dokumencie źródłowym jest zgodna z kolejnością perforowania na karcie lub taśmie. Przykład takiego układu danych jest przedstawiony na rys. 8.21.

Kolejność pól na dokumencie źródłowym z danymi przetwarzanymi uwzględniającymi linię wzroku może mieć różne układy. Najbardziej prawidłowym układem pól /linii wzroku/ jest układ prosty. Jednak przy takim układzie pól, format dokumentu źródłowego byłby nie typowy - wąski i długi. Dlatego też należy przyjąć zasadę, że każdy układ pól będzie w miarę prawidłowy, byleby linia wzroku operatorki nie przecinała się. Na rys. 8.22. przedstawiono kilka wariantów układu pól.

W przypadku projektowania dokumentu dwustronnego należy tak rozplanować poszczególne pola, aby na jednej stronie dokumentu znalazły się pola, z których dane przenoszone są na maszynowe nośniki. Rozmieszczenie tych pól na obu stronach dokumentu wpływa na zmniejszenie wydajności perforowania oraz zwiększenie ilości błędów /konieczność odwracania dokumentu/.

Oprócz prawidłowego rozmieszczenia pól na formularzu dokumentu źródłowego istotnym warunkiem jaki należy uwzględnić przy projektowaniu, jest odpowiednie oznaczenie pól, z których dane przenoszone są na maszynowe nośniki. /dane przetwarzane/.



Rys. 8.22. Linia wzroku operatora: a) układ prosty b) układ prosty z linią poziomą c) układ zmięty d) układ zmięty z linią poziomą

Osiągnąć to można kilkoma sposobami, a mianowicie poprzez:

- 1/ umieszczenie pól z danymi przetwarzanymi w jednej części formularza i oddzielenie ich pogrubioną kreską od informacji nieprzetwarzanych,
- 2/ podkreślenie pól pogrubioną kreską,
- 3/ obramowanie pól pogrubioną liniaturą,
- 4/ zacieniowanie pól,
- 5/ naniesienie do pól numerów kolumn karty perforowanej,
- 6/ obramowanie pól liniaturą innego koloru,
- 7/ podzielenie każdego pola na tyle części ile wynosi maksymalna ilość znaków /każdą cyfrę symbolu należy wpisać w oddzielną część/ itp.

Na rys. 8.21. przedstawiony jest wzór dokumentu źródłowego, przy projektowaniu którego zastosowano jeden z wymienionych wyżej sposobów.

Oprócz odpowiedniego rozmieszczenia i oznakowania pól, z których dane podlegają przetwarzaniu przy projektowaniu formularzy dokumentów źródłowych, należy uwzględnić konieczność:

- 1/ opisanie poszczególnych pól,
- 2/ doboru formatu dokumentu oraz
- 3/ doboru gatunku papieru.

Odpowiednia redakcja treści opisowej poszczególnych pól ma duży wpływ na prawidłowość udzielonych odpowiedzi, jest to szczególnie istotne przy dokumentach masowych wypełnianych przez ludzi z różnym poziomem wykształcenia. Dlatego też treść opisowa pól powinna być sformułowana zwięźle i zrozumiale.

Przy doborze formatu dokumentu należy mieć na uwadze:

- 1/ znormalizowane formaty papieru,
- 2/ wymogi formalne dokumentu,

- 3/ wygodę posługiwania się dokumentem oraz
- 4/ wymogi techniczne urządzeń /przy dokumentach wypełnionych maszynowo/.

Przy doborze gatunku papieru należy mieć na uwadze:

- 1/ rodzaj zagadnienia,
- 2/ długość drogi obiegu,
- 3/ okres archiwowania oraz
- 4/ technikę emisji.

Czynnością kończącą etap projektowania formularzy dokumentów źródłowych jest:

- 1/ przygotowanie wzorów dokumentów do druku,
- 2/ wyliczenie wielkości nakładu,
- 3/ wybór techniki wykonania nakładu oraz
- 4/ wybór koloru nadruków /liniatury i opisów/.

8.6.2.3. Projektowanie kart dualnych

Drugą grupą dokumentów źródłowych, które wykorzystują karty perforowane jako formularz dokumentu źródłowego a jednocześnie spełniają rolę maszynowego nośnika - są dokumenty o nazwie k a r t o - d o k u m e n t y l u b k a r t y d u a l n e /rys. 4.6. i 4.7./.

Przy stosowaniu tradycyjnego dokumentu źródłowego, dane podlegające przetwarzaniu muszą być najpierw przeniesione na kartę perforowaną, a następnie wczytane do maszyny. Stąd też tworzy się dwa nośniki danych. Natomiast przy stosowaniu karty dualnej dane są nanoszone i perforowane na tym samym dokumencie - karcie perforowanej.

Efektywność zastosowania kart dualnych polega m.in. na tym, że dane stałe są nanoszone na karty automatycznie, przy pomocy np. reproducera, natomiast ręcznie nanosi się tylko dane zmienne.

Pewną wadą zastosowania kart dualnych jest ograniczona możliwość posługiwania się oznaczeniami słownymi, konieczność

bardzo starannego przechowywania i obchodzenia się z kartami oraz występowania tylko oryginału zapisu.

Jako karty dualne stosuje się karty systemu 80- i 90-kolumnowego. Ze względu na różne rozwiązania konstrukcyjne urządzeń technicznych obu systemów, stworzono dwa rodzaje kart dualnych. Jeden, przede wszystkim na kartach systemu 90-kolumnowego, polega na ręcznym nanoszeniu danych zmiennych i ręcznym ich perforowaniu. Natomiast drugi rodzaj na kartach systemu 80-kolumnowego polega na ręcznym nanoszeniu danych zmiennych /m.in. w postaci różnych znaków, - kresek, krzyżyków/ i automatycznym ich perforowaniu.

Wybór jednego z omówionych systemów jest uzależniony przede wszystkim od dysponowanego sprzętu.

Jak zaznaczono wyżej, karty dualne są automatycznie perforowane z danymi stałymi. Aby były one jednak czytelne dla wszystkich, karty przed wydaniem do obiegu są opisywane na maszynie zwanej opisywaczem. Odczytany przez maszynę znak /otwory/ w kolumnie, jest opisany na górnej krawędzi karty w tej samej kolumnie /rys. 4.7./.

Ze względu na ograniczoną powierzchnię karty oraz konieczność perforowania otworów, projektowanie kart dualnych stwarza dużo trudności. Przy projektowaniu kart dualnych należy uwzględnić konieczność:

- 1/ opisywania danych /stałych/,
- 2/ ręcznego nanoszenia danych zmiennych,
- 3/ doperforowywania danych zmiennych,
- 4/ numerowania kolumn i wierszy oraz
- 5/ możliwość nanoszenia niektórych informacji słownych.

Przy rozmieszczaniu danych podlegających perforowaniu obowiązują te same wymogi co przy projektowaniu kart maszynowych.

8.6.2.4. Projektowanie obiegu dokumentów źródłowych

Wprowadzenie nowego systemu przetwarzania oraz nowych formularzy dokumentów źródłowych zmienia obieg tych dokumentów w przedsiębiorstwie oraz w szeregu przypadkach ilość wystawionych dokumentów.^{1/}

W warunkach techniki ręcznego przetwarzania danych ilość wystawianych egzemplarzy dokumentów jest w szeregu przypadkach większa niż w warunkach maszynowego przetwarzania. Ponadto w warunkach techniki ręcznej droga dokumentu źródłowego od miejsca wystawienia do miejsca ostatecznego archiwowania jest bardzo wydłużona. Powodem tego jest żądanie informacji zawartych w dokumentach przez szereg komórek, przez co albo wydłuża się droga obiegu albo ilość wystawionych egzemplarzy.

Przy maszynowym przetwarzaniu danych droga obiegu dokumentu ulega skróceniu, ponieważ żądania szeregu komórek są zaspokajane poprzez zestawienia wykonywane przez maszyny.

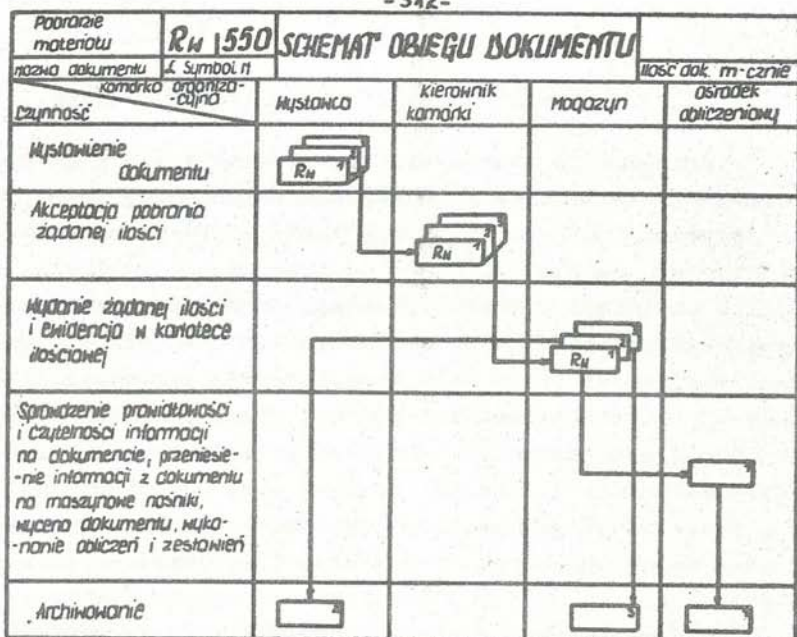
W przypadku stosowania kart dualnych, droga obiegu karty różni się od obiegu tradycyjnego dokumentu. Różnica polega m.in. na tym, że wystawcą jest maszyna i ostatnim użytkownikiem również maszyna. Dlatego też dokumenty te nazywają się najczęściej dokumentami opracowywanymi w s p r z ę ż e n i u z w r o t n y m.

Na rys. 8.23. i 8.24. przedstawiono przykładowo obieg dokumentu tradycyjnego i karty dualnej.

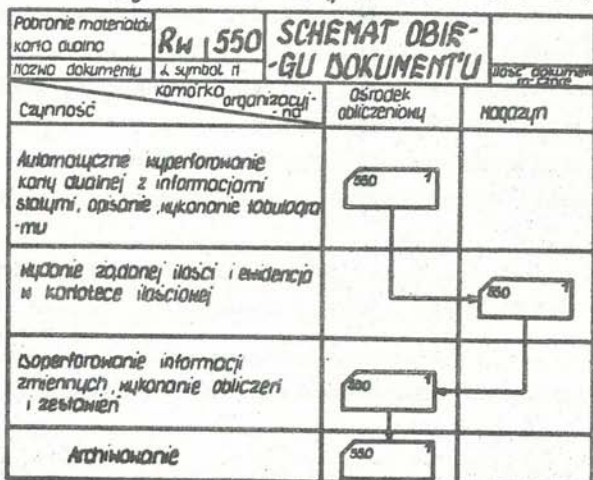
8.6.3. Projektowanie zapisów na maszynowych nośnikach danych

8.6.3.1. Projektowanie układu pól na kartach maszynowych

^{1/} Czynność projektowania obiegu dokumentów źródłowych powinna być raczej wykonana w projekcie systemu informacyjnego natomiast w przypadku braku takiego opracowania może być wykonana na etapie opracowania dokumentacji wdrożeniowej.



Rys. 8.23 Schemat obiegu dokumentu „R_M - Pobranie materiałów”



Rys. 8.24

Schemat obiegu karty dualnej „R_M”

Projektowanie układu pól na kartach maszynowych polega na dokładnym określeniu miejsca /pola/ i kolejności perforowania poszczególnych danych źródłowych.

Ponieważ podstawą perforowania kart maszynowych są dokumenty źródłowe z jednej strony, a z drugiej strony, uwzględniając prędkość perforowania, która sięga 60-80% nakładu czasu na opracowanie danych, projektując układy pól na kartach powinno się dążyć do:

- 1/ maksymalnego skracania prędkości perforowania,
- 2/ maksymalnego wyeliminowania możliwości popełnienia błędów przez operatorki.

Maksymalne skracanie prędkości perforowania oraz zmniejszenie ilości błędów /oczywiście przy pełnym zabezpieczeniu przeniesienia żądanych danych źródłowych/ można osiągnąć przestrzegając następujące zasady:

- 1/ układ pól na karcie powinien być zgodny z kolejnością pól na dokumentach, z których przenoszone są dane źródłowe /linia wzroku operatorki/,
- 2/ dane na karcie należy podzielić - identycznie jak na dokumencie źródłowym - na dane stałe i zmienne a ponadto na identyfikujące, klasyfikujące oraz ilościowo-wartościowe,
- 3/ maksymalnie wykorzystać możliwości urządzeń do automatycznego perforowania danych, będą to takie urządzenia jak np. reprodukcja z karty matrycowej, ograniczniki, pamięć dziurkarki, przeskokki tabulatorowe itp.,
- 4/ dane powinny być rozmieszczone następująco:
 - dane stałe,
 - dane zmienne identyfikujące,
 - dane zmienne klasyfikujące,
 - dane ilościowo-wartościowe;
- 5/ z uwagi na różne metody perforowania pól stałych i zmien-

-nych, ich rozmieszczenie powinno uwzględniać możliwość przyspieszenia perforowania poprzez umieszczenie w bezpośrednim sąsiedztwie pól perforowanych identyczną metodą,

- 6/ wykorzystując powtarzalność niektórych danych występujących na dokumentach źródłowych w różnych podsystemach powinno się dążyć do ujednoczenia układu pól na kartach,
- 7/ każda karta maszynowa powinna mieć swój symbol identyfikujący /umieszczony w tych samych kolumnach dla całego systemu/ odpowiadający symbolowi dokumentu źródłowego, z którego dane zostały przeniesione,
- 8/ w celu zapewnienia jednorazowego wprowadzenia do pamięci komputera danych źródłowych, na kartę należy przenieść maksymalną ilość danych użytkowych niekoniecznie potrzebnych do przetwarzania danej jednostki,
- 9/ opis pól na kartach maszynowych powinien być znormalizowany w całym podsystemie lub systemie, uzyskuje się to poprzez opracowanie słownika nazw, kodów, haseł, skrótów itp.,
- 10/ wielkość pól na karcie dla poszczególnych rodzajów danych, powinna odpowiadać maksymalnej ilości znaków występujących w polach dokumentu źródłowego /szczególną uwagę należy zwrócić na dane ilościowo-wartościowe/,
- 11/ w polach ilościowo-wartościowych na przecinek nie przeznaczają się kolumny, zaznacza się go w sposób umowny między kolumnami,
- 12/ makiety zaprojektowanych kart maszynowych powinny być opisane w sposób uniwersalny, o ile to jest możliwe, dla jednej jednostki przetwarzania lub grupy dokumentów występujących w jednostce przetwarzania.

Dla ułatwienia projektowania kart maszynowych spełniających powyższe zasady, stosuje się specjalny formularz „Ar-

-kusz kart wzorcowych" przedstawiony na rys. 8.25.

8.6.3.2. Projektowanie układu pól na taśmie perforowanej

Również przy projektowaniu układu pól na taśmie perforowanej głównym celem powinno być zmniejszenie pracochłonności i błędów perforowania.

Z uwagi na specyficzny charakter /sekwenyjny odczyt, w zasadzie nieograniczone możliwości ilości pól itp./ taśma perforowana pozwala na nieco odmienną metodę projektowania pól. Odmienność ta jest widoczna i efektywna szczególnie przy perforowaniu danych z dokumentów źródłowych wielopozycyjnych.

Na kartach perforowanych pola z danymi stałymi oraz identyfikującymi powtarzają się na każdej następnej karcie. Natomiast przy projektowaniu /i perforowaniu/ taśm perforowanych pola z danymi stałymi oraz identyfikującymi umieszcza się jednorazowo przed pozostałymi danymi klasyfikacyjnymi oraz ilościowo-wartościowymi.

Przy projektowaniu pól na taśmie perforowanej należy przestrzegać następujące zasady:

- 1/ każdy krążek taśmy perforowanej jako pierwszy zapis powinien mieć początkową etykietę informacyjną,
- 2/ układ pól na taśmie powinien być stały dla całego krążka /tego samego rodzaju dokumentu/,
- 3/ do oddzielenia:
 - danych stałych i identyfikujących od pozostałych danych,
 - jednej transakcji od drugiej /jednego wiersza od drugiego/,
 - jednego dokumentu od drugiego,
 - jednej paczki dokumentów od drugiej,
 - jednego krążka taśmy od drugiego,

należy stosować specjalne znaki, które pozwolą komputerowi

Коды страниц

Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами		Связь с документами	
№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа
№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа	№ документа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Материал: Металлы и сплавы Неметаллы Полимеры Текстиль Керамика Дерево Машиностроение Транспорт Авиация Космос Энергетика Оборона Медицина Сельское хозяйство Прочие

Вид документа: Научно-технический труд Учебники Справочники Патенты Стандарты Технические условия Чертежи Фотографии Видеофильмы Аудиофильмы Музыкальные произведения Литература Иные

Страна происхождения: СССР Иностранные страны Неизвестно

Дата поступления: 19___ г. 19___ г. 19___ г.

Номер документа: 00000 00000 00000

Номер тома: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Номер страницы: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Номер раздела: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Номер подраздела: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Номер статьи: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Номер абзаца: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Номер предложения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Номер слова: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Номер буквы: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Рис. 8.20

Аркуш карт КЗОТОВИЧЬС

Сделано в СССР

w sposób jednoznaczny odróżnić początek i koniec. Znaki te nie mogą wystąpić w jakimkolwiek polu z danymi źródłowymi,

4/ wielkość pól na taśmie perforowanej może być zaprojektowana dwoma sposobami:

- 1 - wg zasady jak dla kart perforowanych /maksymalne wielkości/ albo
- 2 - wielkość pola uzależniona jest od ilości znaków perforowanych w danym momencie.

Perforowanie wg sposobu pierwszego nie wymaga dodatkowych zabiegów natomiast przy projektowaniu /i perforowaniu/ uwzględniającym drugi sposób, granice pól /wielkości/ powinny być oznaczone dodatkowymi znakami odstępu /spacjami/.

Przykład rozmieszczenia pól na taśmie perforowanej jest przedstawiony na rys. 8.26.

identyfikator	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nazwa informacji	Symbol kasiny	Symbol wyrobów	Jednostka terminu	Numer karty technologicznej	Symbol wydziału	Grupa przyporządkowana	Symbol materiału	Ilość sztuk na wyrob	Jednostka miary	Ciepota netto 1 szt.
Ilość znaków	9/3	9/10	9/3	9/8	9/3	9/4	9/2	9/6	9/2	9/4V9/3

K	L	C	D-L
Ciepota brutto 1 szt.	Norma na 1 szt.	Jednostka terminu	i.t.d dla pozostałych pozycji norm materiałowych tego samego wyrobu
9/5V9/3	9/3V9/5	9/3	

Rys. 8.26.
Rozplanowanie pól na taśmie perforowanej

3.6.3.3. Projektowanie zapisów w pamięci zewnętrznej

Konsekwencją projektowania formularzy dokumentów źródłowych a następnie maszynowych nośników danych wejściowych jest projektowanie zapisów /rekordów/ w pamięci zewnętrznej komputera.^{1/}

Przez projektowanie zapisów należy rozumieć dokładne określenie zawartości i rodzaju długości każdego typu zapisu umieszczonego w zbiorach podstawowych /kartotekowych/ pośrednich oraz wejściowych /powstałych w wyniku konwersji wejściowej/.

Przez zawartość zapisu należy rozumieć określenie nazwy, postaci i wielkości /obrazu/ pola /grupy pól/.

Przy określaniu /wyborze/ rodzaju długości należy kierować się bądź minimalizacją czasu przetwarzania /stała długość zapisu/ bądź maksymalizacją wykorzystania pojemności pamięci /zmienna długość zapisu/.

Projektowanie zapisów w pamięci zewnętrznej komputera można wykonać następującymi sposobami:

- 1/ przedstawić zawartość /strukturę/ zapisu w formie odpowiedniego wykazu /rys. 8.27./,
- 2/ przedstawić strukturę zapisu w postaci „obrazu” zawartości pól elementarnych /rys. 8.28./,
- 3/ przedstawić strukturę zapisu na specjalnym formularzu.

Podstawą projektowania poszczególnych zapisów w każdym rodzaju zbioru jest m.in. zaktualizowany opis zbioru wykonany w projekcie wstępnym. Na formularzu przedstawionym na rys. 8.27. oprócz nazwy i obrazu pola, należy podać wartości graniczne dla każdego pola.

^{1/} Projektowanie zapisów zostało omówione na przykładzie taśmowej pamięci zewnętrznej.

ZAKRES DANYCH W REKORDZIE ZBIORU W PAMIĘCI ZEWNĘTRZNEJ		nazwa podsystemu	Symbol jednostki przetwarzania	nr form. 12. nr ark. licz. ark.	
Rodzaj rekordu		nazwa zbioru		Symbol zbioru	
Symbol typu rekordu					
l.p.	nazwa pola	Opis pola	Wartości graniczne	Liczby	
1	2	3	4	5	

Przy projektowaniu zapisów kolejność pól w zasadzie nie jest wymagana, tym niemniej powinno się przestrzegać pewnego porządku, pozwalającego na m.in. pewne ułatwienia przy organizacji programów. Ponadto zalecanym jest aby pola identyfikacyjne i klasyfikacyjne były umieszczone w jednej części zapisu natomiast pola ilościowo-wartościowe w drugiej części. Również identyfikator zapisu tj. symbol typu zapisu /rekordu/ powinien być umieszczony zawsze w tym samym miejscu /słowie/.

8.6.3.4. Projektowanie zestawień końcowych

Wynikiem końcowym maszynowego przetwarzania danych jest uzyskanie informacji przedstawionych w formie zestawień końcowych zwanych t a b u l o g r a m a m i. Dlatego też cała działalność etapu projektowania zmierza do uzyskania zestawień końcowych. Ilość zestawień jaką można otrzymać z maszyny jest w zasadzie dowolna pod warunkiem uprzedniego wprowadzenia danych źródłowych. Uzyskanie jak największej ilości zestawień końcowych nie powinno być jednak podstawowym celem zastosowania maszynowego przetwarzania. Uwzględniając bowiem techniczne możliwości maszyn cyfrowych, można wykonać szereg zestawień, które nie będą wykorzystane w przedsiębiorstwie. Dlatego też przy projektowaniu zestawień końcowych należy przede wszystkim brać pod uwagę:

- 1/ potrzeby przedsiębiorstwa,
- 2/ zakres informacji,
- 3/ sposób wydruku oraz
- 4/ możliwości techniczne drukarki.

Przetwarzanie danych techniką ręczną nie jest w stanie dostarczyć przedsiębiorstwu wszystkich żądanych informacji. Ma to również m.in. odbicie w organizacji, doborze i poziomie pracowników itp., zatrudnionych w komórkach administracyjnych. Dlatego też, przy ustalaniu ilości i układu zestawień

końcowych otrzymywanych z maszyn, należy mieć na uwadze, że przedsiębiorstwo nie jest „przygotowane” do właściwego wykorzystania wszystkich możliwych wariantów zestawień dostarczonych od razu po przejściu na komputerowe przetwarzanie danych. W świetle powyższego, zaprojektowanie odpowiednich układów i ilości zestawień końcowych, jest niezmiernie istotne m.in. dla celów dalszego wdrażania EPD.

Tak jak istotnym jest prawidłowe ustalenie zbioru informacji na dokumentach źródłowych tak prawidłowe ustalenie informacji w zestawieniach jest jedną z najistotniejszych czynności.

Zestawienie końcowe powinny zawierać tylko takie informacje, jakie są potrzebne do wykorzystania, zgodnie z przeznaczeniem zestawienia. Odpowiednie zatem dobranie informacji w zestawieniu czyni go przejrzystym, czytelnym nawet dla osób nie obeznanych z komputerową techniką obliczeniową.

Istotną sprawą jest również takie zaprojektowanie zestawienia, aby otrzymane wyniki były kompletne nie wymagające żadnych dodatkowych czynności ręcznych.

Zestawienia końcowe mogą być wydrukowane dwoma sposobami:

- 1/ z wyszczególnieniem wszystkich pozycji /dokumentów/ biorących udział w zestawieniu oraz z wypisaniem grupowych pozycji sum - sposób ten nazywany jest **l i s t o w a n i e m** /zestawienia wykonane na „list“/,
- 2/ z wyszczególnieniem tylko grupowych pozycji sum wraz z danymi identyfikacyjnymi i klasyfikacyjnymi - sposób ten nazywany jest **t a b u l o w a n i e m** /zestawienie wykonane jest na „tab“/.

Z punktu widzenia formy zewnętrznej zestawienia końcowe mogą być wykonane podanymi wyżej sposobami na:

- 1/ czystym papierze zwiniętym w rulon lub złożonym z podziałem lub bez podziału na strony oraz na

2/ uprzednio wydrukowanych formularzach dokumentów.

Ustalając wzory zestawień końcowych należy również ustalić ilość użytkowników tych zestawień, co z kolei pozwoli na ustalenie ilości egzemplarzy.

W przypadku konieczności wykonywania zestawień w kilku egzemplarzach, można to osiągnąć poprzez:

- 1/ podzielenie szerokości drukarki i równoległe wyprowadzenie dwóch jednakowych egzemplarzy,
- 2/ zastosowanie kalki lub kalkowanego papieru,
- 3/ kilkakrotne powtarzanie,
- 4/ powielenie na kserografie.

Przy projektowaniu wzorów zestawień końcowych, oprócz wyżej omówionych wymogów, należy uwzględnić możliwości techniczne dysponowanego sprzętu na wyjściu.

Wprowadzić wyniki końcowe można m.in. na:

- 1/ drukarkę wierszową podłączoną bezpośrednio na wyjściu komputera,
- 2/ taśmę perforowaną, która następnie steruje pracą drukarki, maszyny do pisania, dalekopisu itp.,
- 3/ karty perforowane, które następnie są albo opisywane na opisywaczu, albo sporządzone jest z nich zestawienie na tabulatorze.

Wszystkie wymienione urządzenia drukujące zestawienia mają ograniczone możliwości. Ograniczenia te dotyczą przede wszystkim szerokości wiersza oraz stosowanych znaków drukarskich.

W zależności od typu, ilość znaków w wierszu drukarki waha się od 120-190, natomiast szerokość dalekopisu charakteryzuje się 70-80 znakami w jednym wierszu itp. W wypadku jeśli szerokość zestawienia przekracza możliwości drukarki, można tabulogram wykonać w dwóch częściach.

Projektowanie zestawień wykonuje się w dwóch etapach.

W etapie pierwszym projektuje się wzory zestawień w postaci takiej, jaką będą miały po wydrukowaniu przez komputer /rys. 8.30./. Całość prac projektowych poprzedzona jest sporządzeniem ostatecznego wykazu wydawnictw /rys. 8.29./.

W etapie drugim sporządza się t.zw. rozplanowanie zestawień na specjalnym formularzu zwanym siatką drukarki lub też arkusz rozplanowania wydawnictwa /rys. 8.31./.

Należy zaznaczyć, iż wielu projektantów uważa etap pierwszy za zbędny. Należy zatem wyjaśnić, że zestawienia końcowe są sporządzane przed wszystkim dla użytkownika zewnętrznego. W związku z tym użytkownik powinien ostatecznie zatwierdzić każde zestawienie. Aby to mógł uczynić wydaje się, że przedstawienie użytkownikowi wzorów wydruków w postaci takiej jak na rys. 8.30. jest o wiele wygodniejsze - czytelniejsze aniżeli w postaci arkusza rozplanowania, który w wielu wypadkach jest trudno czytelny. Dlatego też należy uznać za celowy trochę większy nakład pracy projektanta aniżeli późniejsze zmiany m.in. programów będące wynikiem poprawiania wydruków z powodu niezgłoszenia uwag przez użytkownika na skutek nieczytelności projektów zestawień.

Przy metodzie dwuetapowej projektowania zestawień końcowych podstawą przejścia do etapu drugiego czyli sporządzania ostatecznych rozplanowań, powinny być skorygowane i zatwierdzone przez użytkownika wzory tabulogramów.

8.6.4. Szczegółowe schematy przetwarzania

Szczegółowe schematy przetwarzania są opracowywane na podstawie wstępnych schematów przetwarzania sporządzonych w projekcie wstępnym. Na tym etapie schematy przetwarzania z projektów wstępnych, po szczegółowej analizie poszczególnych konwersji i przebiegów, są korygowane i opracowywane w ostatecznej postaci.

Najczęściej w stosunku do pierwotnych opracowań następuje zmiana w ilości poszczególnych przebiegów /np. zmniej-

WYKAZ WYDAWNICTW		nazwa podsystemu		Symbol jednostki przetwarzania		nr form. g.			
Lp		nazwa tabulogramu		symbol tabulogramu	Sposób wydruk	Termin sporządzenia		licz. ark.	licz. ark.
1		2		3	4	5		6	7

Przedsiębiorstwo	2o okres	T-221	Planowana pracochłonność detali na stanowiskach w okresie trzymiesięcznym				bata wyk.	Ośrodek obliczeniowy		
			I miesiąc		II miesiąc				III miesiąc		Razem
Kod detalu	Kod stan.		Pl. ilość szt. det.	Pracobzt.	Pl. ilość szt. det.	Pracobzt.	Pl. ilość szt. det.	Pracobzt.	Pl. ilość szt. det.	Pracobzt.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
99999999	9999	999999	999999	999999	999999	999999	999999	999999	999999	999999
			-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	-	-	999999.99	-	999999.99	-	999999.99	-	999999.99	-
99999999	9999	999999	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99
ogółem ΣΣ			999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99

Przedsiębiorstwo	2o okres	T-224	Planowana pracochłonność zamówień w grupach zaszerzeganiania w okresie roczno-kwartalnym				bata wyk.	Ośrodek obliczeniowy		
			Pracochłonność w grupach zaszerzeganiania						Razem	
Kod zamów.	Nazwa zamów.	Okres plan.	III	IV	V	VI	VII	VIII		IX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
999	AAAAAAAAA A12I	Roczny w tym I kw II kw III kw IV kw	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99	999999.99
999	AAAAAAAAA	-Roczny w tym	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99	999999.99
ogółem Σ			999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	9999999.99

Przedsiębiorstwo	2o okres	T-253	Planowana ilość i wartość materiałów w okresie trzymiesięcznym				bata wykonania	Ośrodek obliczeniowy		
			I miesiąc		II miesiąc				III miesiąc		razem
Indeks mater.	Nazwa materiału	Plan ilość szt.	ilość	wart.	ilość	wart.	ilość	wart.	ilość	wart.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
99999999	AAAAAAAAA A12B1	999999	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	999999.99	9999999.99	9999999.99
99999999			-	-	-	-	-	-	-	-
ogółem Σ			9999999.99	-	9999999.99	-	9999999.99	-	99999999.99	-

Rys. 8.30

Wzory zestawień końcowych.

rys. 831.

OPIS WYDAWNICTWA Drukarka Wierszowa	rodzaj i numer opublikowanego tytułu i symbol wydawnictwa	tytuł wydawnictwa	nr poz. tytułu	nr ark. tytułu
			13.	13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

-szenie ilości przebiegów sortowania/ kolejności ich realizacji oraz uszczegółowienia opisu słownego /algorytmu/.

Szczegółowe schematy przetwarzania wykonuje się na tych samych formularzach co w projekcie wstępnym /rys. 8.20./.

8.6.5. Kontrola dokumentów źródłowych i zestawień końcowych

Jakość uzyskanych wyników z maszyny jest uzależniona przede wszystkim od jakości wprowadzonych danych źródłowych. Dlatego też jedną z podstawowych czynności etapu przygotowawczego, jest kontrola prawidłowości danych na dokumentach źródłowych /kontrola wstępna/.

Rozróżnia się dwa rodzaje kontroli:

- 1/ pełna - sprawdzeniu podlegają wszystkie dane zawarte na dokumentach /przekazywanych do maszyny/,
- 2/ wrywkowa - sprawdzeniu podlegają tylko niektóre dokumenty lub pola.

Uwzględniając dwa rodzaje kontroli, dokumenty źródłowe przeznaczone do maszynowego przetwarzania, sprawdza się pod kątem:

- 1/ zupełności zapisów,
- 2/ kompletności zapisów i dokumentów,
- 3/ logiczności zapisów,
- 4/ czytelności zapisów oraz
- 5/ formalnym.

K o n t r o l a z u p e ł n o ś c i zapisów ma na celu uzyskanie pełnych danych na dokumentach, zgodnie z przyjętymi wielkościami poszczególnych symboli. Np. symbol materiałowy winien być zawsze 9-cyfrowy, nośnik kosztów 6-cyfrowy itd., ponieważ takie wielkości ustalono przy opracowywaniu symboliki.

K o n t r o l a k o m p l e t n o ś c i zapisów ma

na celu uzyskanie pełnych danych z dokumentu, t.zn. czy wszystkie rubryki są wypełnione oraz czy ilość dostarczonych dokumentów jest zgodna z ilością zaewidencjonowaną przez pracownika przyjmującego.

K o n t r o l a l o g i c z n o ś c i zapisów ma na celu uzyskanie prawidłowych /logicznie powiązanych/ danych t.zn. czy blacha nie jest wydawana w litrach, czy dokument Rw wystawiony na produkcję podstawową, nie posiada nośnika kosztów administracyjnych itp.

K o n t r o l a c z y t e l n o ś c i zapisów ma na celu zabezpieczenie czytelności /jednoznacznej interpretacji/ danych przenoszonych na maszynowe nośniki.

K o n t r o l a f o r m a l n a ma na celu sprawdzenie prawidłowości i zgodności podpisów i pieczętek.

Zakres kontroli danych na poszczególnych dokumentach źródłowych określa się na karcie kontroli przedstawionej na rys. 8.32.

Odnosnie tabulogramów można odnieść zakres kontroli do zgodności wykonanego tabulogramu z jego projektem oraz algorytmem obliczeniowym.

W zasadzie można byłoby przyjąć, że wszystkie tabulogramy jakie są sporządzane z tego samego zbioru zapisów powinny być między sobą zgodne w sumie ogółem. Tym niemniej zalecanym jest aby zgodność tych sum sprawdzić między sobą lub z ewentualnie prowadzonym rejestrem. Ponadto należy skontrolować szatę graficzną oraz czytelność druku.

Ogólnie można zatem określić, że tabulogramy należy sprawdzić pod tym samym kątem co dokumenty źródłowe.

W wypadku błędnie wykonanych tabulogramów należy wykonać je powtórnie.

8.6.6. Przekazywanie dokumentów źródłowych i tabulogramów

Tak jak w każdym przedsiębiorstwie, również w ośrodku obliczeniowym prowadzone jest planowanie okresowe i plano-

KARTA KONTROLI DOKUMENTU ZROBLOWEGO			nazwa podsystemu	Symbol jedn. przetwarzania	nr forma-10 nr ark. Licz.ark.			
nazwa dokumentu					Symbol dokumentu			
ZAKRES KONTROLI								
L.p.	nazwa pola	pole kontrol- owane	Miejsce wypełnienia	obraz pola	Wartosci graniczne	Suma kontrol. dla dokum.	Suma kontrolna dla paczek	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sposob poprawiania błędów								
UKŁAD DOKUMENTÓW W PACZKACH								
kwest. uporządkowania		nazwy pól 1 2 3						
sposób ułożenia		rosnąco	<input type="checkbox"/>	malejąco	<input type="checkbox"/>	inne	<input type="checkbox"/>	
Uwagi								

-wanie operatywne, dotyczące bieżącego wykonywania zestawień końcowych. Jeżeli w pierwszym przypadku planowanie dotyczy m.in. przejmowanych zagadnień do opracowywania, to w drugim przypadku dotyczy bieżącego wykonawstwa, które uzależnione jest przede wszystkim od rytmicznego spływu dokumentów źródłowych. To z kolei wiąże się m.in. z odpowiednim rozwiązaniem problemu przekazywania dokumentów źródłowych do ośrodka.

W zależności od formy organizacyjnej ośrodka obliczeniowego rozróżnia się dwa rodzaje przekazywania dokumentów:

- 1/ przekazywanie wewnętrzne - ośrodek jest komórką organizacyjną przedsiębiorstwa, oraz
- 2/ przekazywanie na zewnątrz - ośrodek jest przedsiębiorstwem usługowym.

W przypadku, jeśli ośrodek obliczeniowy jest jedną z komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa, obowiązują go te same przepisy wewnętrzne obiegu, archiwowania, zabezpieczenia itp., co pozostałe komórki. Ulega jedynie zmianie droga obiegu dokumentów oraz organizacja spływu, która powinna zabezpieczyć:

- 1/ rytmiczne dostawy dokumentów do ośrodka,
- 2/ kontrolę ilości przekazywanych dokumentów,
- 3/ wymogi paczkowania,
- 4/ bieżące wyjaśnienia oraz
- 5/ przekazywanie do archiwum.

Natomiast w przypadku, jeśli przedsiębiorstwo korzysta z usług ośrodka obliczeniowego w całości, tzn. przedsiębiorstwo nie posiada również stacji przygotowania danych oprócz wymienionych wyżej elementów organizacji spływu, należy uwzględnić konieczność wydawania dokumentów źródłowych na zewnątrz przedsiębiorstwa, jak również przyjmowania ich z powrotem.

Przy przekazywaniu wewnętrznym, dokumenty źródłowe są dostarczane bezpośrednio do ośrodka obliczeniowego przez zainteresowane komórki, które nanoszą ostatnią informację na dokument /np. dokumenty materiałowe dostarczają magazynierzy, karty pracy akordowej lub dniówkowej dostarczają biura planowo-rozdzielcze itp./. Natomiast przekazywaniem dokumentów źródłowych na zewnątrz przedsiębiorstwa, powinna zajmować się specjalnie do tego celu zorganizowana komórka, do której przekazywane są dokumenty przez zainteresowane komórki.

Zadaniem tej komórki byłoby:

- 1/ przyjmowanie dokumentów źródłowych z poszczególnych działów, wydziałów przedsiębiorstwa,
- 2/ kontrola wstępna tych dokumentów,
- 3/ przesyłanie dokumentów do ośrodka obliczeniowego,
- 4/ wyjaśnianie wszelkich usterek w dokumentach źródłowych,
- 5/ przyjmowanie zestawień końcowych z ośrodka obliczeniowego,
- 6/ rozsyłanie tych zestawień do zainteresowanych komórek przedsiębiorstwa,
- 7/ przyjmowanie dokumentów źródłowych z ośrodka obliczeniowego po wykonaniu obliczeń, oraz przesyłanie ich do archiwum oraz
- 8/ przyjmowanie i wyjaśnianie wszelkich reklamacji z zakresu wykonanych obliczeń.

Jak zaznaczono wyżej, dokumenty źródłowe powinny być przekazywane do ośrodka obliczeniowego odpowiednio uporządkowane i zabezpieczające szybką kontrolę ilościową.

Dokumenty źródłowe należy przekazywać w paczkach, które powinny odpowiadać następującym wymogom:

- 1/ w paczki należy kompletować jednorodne dokumenty np. od-

-dzielnie Pz, oddzielnie Rw itd.,

- 2/ dokumenty źródłowe w jednej paczce powinny dotyczyć jednego dostawcy, t.zn. oddzielnie poszczególne wydziały, magazyny itp.,
- 3/ ilość dokumentów źródłowych /w przeliczeniu na jednopozycyjowe/ w jednej paczce powinna wynosić 150-200,
- 4/ dokumenty źródłowe powinny być ponumerowane numerem kolejnym spływu, w ramach rodzajów /oddzielnie dla Pz, Rw, Wz, itd./ oraz
- 5/ każda paczka powinna posiadać odrębne opakowanie, na którym należy zaznaczyć:
 - numerację kolejną od - do,
 - ilość dokumentów w paczce,
 - rodzaj dokumentów źródłowych,
 - zleceniodawcę oraz
 - okres obrachunkowy.

Jeśli zorganizowana jest kontrola danych źródłowych metodą sum kontrolnych, to na opakowaniu każdej paczki należy dodatkowo nanieść wynik sumowania.

Numerację kolejną spływu poszczególnych rodzajów dokumentów prowadzi się dwoma sposobami: albo przy pomocy t.zw. „arkusza kontrolnego numeracji kolejnej” /tysięcznik - rys. 8.33./, albo przy pomocy adnotacji w zeszycie.

We wszystkich przypadkach, koniec spływu dokumentów źródłowych za okres obrachunkowy, należy sygnalizować poprzez dołączanie do ostatniej paczki każdego rodzaju dokumentu odpowiedniego zawiadomienia.

Zarówno dokumenty źródłowe jak i zestawienia końcowe wykonane w ośrodku obliczeniowym, powinny być przesyłane wg obustronnie ustalonego harmonogramu spływu oraz techniki przekazywania: gońcem, pocztą lub transportem własnym.

Harmonogram spływu dokumentów źródłowych do ośrodka obliczeniowego powinien być ustalony na każdy miesiąc w rozbięciu na dni. Natomiast harmonogram przekazywania zestawień końcowych z ośrodka obliczeniowego do przedsiębiorstwa może być ustalony jednorazowo.

Rys. 8.33. Arkusz kontrolny numeracji kolejnej

Rodzaj dowodu		Zakład										Wydział-Magazyn										Tysiąc	
1	51	101	151	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701	751	801	851	901	951				
2	52	102	152	202	252	302	352	402	452	502	552	602	652	702	752	802	852	902	952				
3	53	103	153	203	253	303	353	403	453	503	553	603	653	703	753	803	853	903	953				
4	54	104	154	204	254	304	354	404	454	504	554	604	654	704	754	804	854	904	954				
5	55	105	155	205	255	305	355	405	455	505	555	605	655	705	755	805	855	905	955				
6	56	106	156	206	256	306	356	406	456	506	556	606	656	706	756	806	856	906	956				
7	57	107	157	207	257	307	357	407	457	507	557	607	657	707	757	807	857	907	957				
8	58	108	158	208	258	308	358	408	458	508	558	608	658	708	758	808	858	908	958				
9	59	109	159	209	259	309	359	409	459	509	559	609	659	709	759	809	859	909	959				
10	60	110	160	210	260	310	360	410	460	510	560	610	660	710	760	810	860	910	960				
11	61	111	161	211	261	311	361	411	461	511	561	611	661	711	761	811	861	911	961				
12	62	112	162	212	262	312	362	412	462	512	562	612	662	712	762	812	862	912	962				
13	63	113	163	213	263	313	363	413	463	513	563	613	663	713	763	813	863	913	963				
14	64	114	164	214	264	314	364	414	464	514	564	614	664	714	764	814	864	914	964				
15	65	115	165	215	265	315	365	415	465	515	565	615	665	715	765	815	865	915	965				
16	66	116	166	216	266	316	366	416	466	516	566	616	666	716	766	816	866	916	966				
17	67	117	167	217	267	317	367	417	467	517	567	617	667	717	767	817	867	917	967				
18	68	118	168	218	268	318	368	418	468	518	568	618	668	718	768	818	868	918	968				
19	69	119	169	219	269	319	369	419	469	519	569	619	669	719	769	819	869	919	969				
20	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770	820	870	920	970				
21	71	121	171	221	271	321	371	421	471	521	571	621	671	721	771	821	871	921	971				
22	72	122	172	222	272	322	372	422	472	522	572	622	672	722	772	822	872	922	972				
23	73	123	173	223	273	323	373	423	473	523	573	623	673	723	773	823	873	923	973				
24	74	124	174	224	274	324	374	424	474	524	574	624	674	724	774	824	874	924	974				
25	75	125	175	225	275	325	375	425	475	525	575	625	675	725	775	825	875	925	975				
26	76	126	176	226	276	326	376	426	476	526	576	626	676	726	776	826	876	926	976				
27	77	127	177	227	277	327	377	427	477	527	577	627	677	727	777	827	877	927	977				
28	78	128	178	228	278	328	378	428	478	528	578	628	678	728	778	828	878	928	978				
29	79	129	179	229	279	329	379	429	479	529	579	629	679	729	779	829	879	929	979				
30	80	130	180	230	280	330	380	430	480	530	580	630	680	730	780	830	880	930	980				
31	81	131	181	231	281	331	381	431	481	531	581	631	681	731	781	831	881	931	981				
32	82	132	182	232	282	332	382	432	482	532	582	632	682	732	782	832	882	932	982				
33	83	133	183	233	283	333	383	433	483	533	583	633	683	733	783	833	883	933	983				
34	84	134	184	234	284	334	384	434	484	534	584	634	684	734	784	834	884	934	984				
35	85	135	185	235	285	335	385	435	485	535	585	635	685	735	785	835	885	935	985				
36	86	136	186	236	286	336	386	436	486	536	586	636	686	736	786	836	886	936	986				
37	87	137	187	237	287	337	387	437	487	537	587	637	687	737	787	837	887	937	987				
38	88	138	188	238	288	338	388	438	488	538	588	638	688	738	788	838	888	938	988				
39	89	139	189	239	289	339	389	439	489	539	589	639	689	739	789	839	889	939	989				
40	90	140	190	240	290	340	390	440	490	540	590	640	690	740	790	840	890	940	990				
41	91	141	191	241	291	341	391	441	491	541	591	641	691	741	791	841	891	941	991				
42	92	142	192	242	292	342	392	442	492	542	592	642	692	742	792	842	892	942	992				
43	93	143	193	243	293	343	393	443	493	543	593	643	693	743	793	843	893	943	993				
44	94	144	194	244	294	344	394	444	494	544	594	644	694	744	794	844	894	944	994				
45	95	145	195	245	295	345	395	445	495	545	595	645	695	745	795	845	895	945	995				
46	96	146	196	246	296	346	396	446	496	546	596	646	696	746	796	846	896	946	996				
47	97	147	197	247	297	347	397	447	497	547	597	647	697	747	797	847	897	947	997				
48	98	148	198	248	298	348	398	448	498	548	598	648	698	748	798	848	898	948	998				
49	99	149	199	249	299	349	399	449	499	549	599	649	699	749	799	849	899	949	999				
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000				

- Legenda: — masowy spływ dokumentów — brak dokumentów
 — pojedynczy spływ dokumentów — ostatni dokument w paczce
 — zwrot do poprawek dokumentów — koniec spływu dokumentów
 — nadalenie poprawionych dokumentów

KARTA ZMIAN		Nazwa opracowania		Nr form. 1	
				Nr ark. Licz. 0	
		Przed zmianą		Po zmianie	
1	2	3	4		
1	Nr zmienianej strony lub ark. u form.				
2	Dotyczy zmiany:				
3	Nazwisko zmieniającego				
4	Podpis				
1	2	3	4		
1					
2					
3					
4					
1					
2					
3					
4					

WYKAZ ALGORYTMÓW		nazwa podsystemu	Symbol jedn. przetworzenia	nr formz. 14.	
Lp.		nazwa algorytmu		Nr ark.	licz. ark.
1	2			3	

SPECYFIKACJA ZBIORÓW DANYCH		nazwa podsystemu	Symbol jednosi- tki przetworzenia	nr form. 17	
rodzaj zbioru	Lp	Symbol zbioru	nazwa zbioru		
1	2	3	4		

9. ORGANIZACJA OSRODKA OBLICZENIOWEGO

9.1. Rodzaje ośrodków obliczeniowych

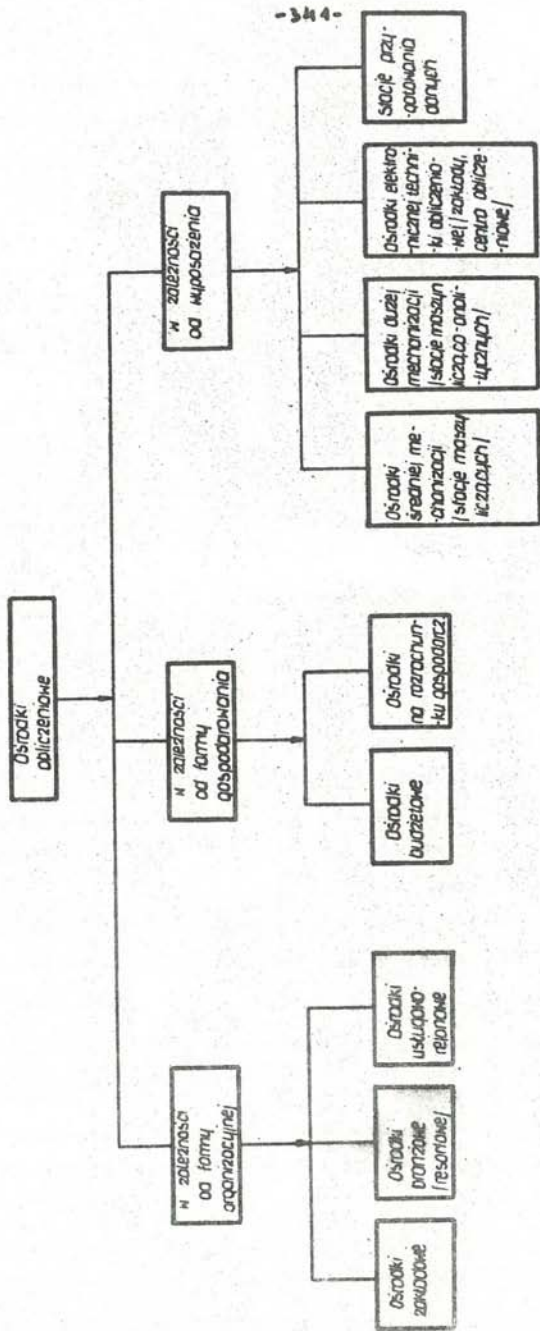
Zakres prac poprzedzający wdrożenie systemu komputerowego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie, jest niezmiernie szeroki, złożony, pracochłonny i długotrwały oraz musi być przeprowadzony wszechstronnie. Jest to podstawowym warunkiem prawidłowego funkcjonowania systemu EPD, zarówno w przypadku korzystania z usług obcego a tym bardziej własnego ośrodka obliczeniowego.

Efekty uzyskane z komputerowego przetwarzania danych są w poważnym stopniu uzależnione od odpowiedniego wyboru wariantu ośrodka obliczeniowego. Należy pamiętać, że koszt samego komputera średniej wielkości do przetwarzania danych wynosi ok. 20 mil. zł., a nie każde przedsiębiorstwo jest w stanie zabezpieczyć pełne wykorzystanie możliwości eksploatacyjnych takiej maszyny. Stąd też podjęcie decyzji o kupnie i organizacji własnego ośrodka obliczeniowego, winno być poprzedzone wnikliwą analizą i kalkulacją. Samo kupno maszyny wraz z urządzeniami, czyli wydanie kilkudziesięciu milionów złotych, nie stanowi koniecznego warunku dla stosowania komputerowego przetwarzania danych.

Wdrażanie komputerowego przetwarzania danych może odbywać się w oparciu o trzy formy organizacyjne ośrodków obliczeniowych /patrz rys. 9.1./:

- 1/ ośrodki zakładowe,
- 2/ ośrodki branżowe /resortowe/,
- 3/ ośrodki usługowe - rejonowe.^{1/}

1/ [41]



Rys. 91. Klasyfikacja ośrodków obliczeniowych.

O ś r o d k i z a k ł a d o w e są to ośrodki obliczeniowe wyposażone w pełny zestaw urządzeń technicznych, wykorzystywanych dla potrzeb jednego zakładu produkcyjnego. O wielkości komputera decyduje masa danych źródłowych przekazywana do przetwarzania.

W naszych warunkach przyjęto orientacyjnie, że jeśli przedsiębiorstwo zabezpieczy obciążenie komputera w wysokości 60% pracy dwuzmianowej, winno organizować własny ośrodek obliczeniowy.

O ś r o d k i b r a n ż o w e /resortowe/ - są to ośrodki obliczeniowe wyposażone w pełny zestaw urządzeń technicznych wykorzystywanych dla potrzeb przedsiębiorstw skupionych w jednym resorcie lub podległych jednemu zjednoczeniu.

Wybór organizacji ośrodka obliczeniowego /resortowy, branżowy/, uzależniony jest od ilości, wielkości oraz terytorialnego położenia poszczególnych przedsiębiorstw.

O ś r o d k i u s ł u g o w e - r e j o n o w e - są to ośrodki obliczeniowe wyposażone w pełny lub podstawowy zestaw urządzeń technicznych wykorzystywanych dla potrzeb jednostek organizacyjnych, podległych różnym jednostkom nadrzędnym, należących do różnych gałęzi gospodarki narodowej skupionych w danym regionie kraju.

Z punktu widzenia form gospodarowania ośrodki obliczeniowe można pogrupować na:

- ośrodki budżetowe oraz
- ośrodki na własnym rozrachunku.

O ś r o d k i b u d ż e t o w e - są jednostkami organizacyjnymi, których koszty działalności pokrywane są z budżetu państwa. Ośrodki te nie posiadają własnych dochodów.

O ś r o d k i n a w ł a s n y m r o z r a c h u n k u - są jednostkami organizacyjnymi, których wydatki

pokrywane są z własnych wpływów za wykonane usługi. Ośrodki te oprócz usług obliczeniowych, mogą świadczyć usługi z zakresu projektowania i programowania.

Jak zaznaczono wyżej, ośrodek usługowy jest wyposażony w pełny lub podstawowy zestaw urządzeń technicznych, t.zn. albo wszystkie operacje przetwarzania danych wykonywane są w tym ośrodku, albo w przedsiębiorstwach dla których ośrodek świadczy usługi, zorganizowano stację przygotowania danych, a podstawowe przetwarzanie odbywa się w ośrodku obliczeniowym. Zadaniem stacji przygotowania danych jest przede wszystkim przygotowanie maszynowych nośników informacji i przesyłanie ich do ośrodka obliczeniowego. Taka forma organizacyjna wykorzystania maszyn liczących nosi nazwę z d e c e n t r a l i z o w a n e j. W przypadku skupienia wszystkich urządzeń w ośrodku obliczeniowym, mamy do czynienia z formą s c e n t r a l i z o w a n ą. Obie te formy organizacyjnego wykorzystania maszyn mogą występować w ośrodkach branżowych jak i usługowych.

W klasyfikacji ośrodków obliczeniowych z punktu widzenia wyposażenia, stacja przygotowania danych /SPD/ jest jedną z form organizacyjnych. Inne ośrodki, w zależności od wyposażenia noszą nazwy:

- stacji maszyn liczących SML /ośrodek średniej mechanizacji/,
- stacji maszyn licząco-analitycznych /SMLA/ - ośrodek dużej mechanizacji, oraz
- centrum /zakład/ elektronicznej techniki obliczeniowej CETO, ZETO.

S t a o j a m a s z y n l i c z ą c y c h S M L - wyposażona jest w maszyny średniej mechanizacji, tj. maszyny księgujące i fakturujące. Posiada również najczęściej maszyny małej mechanizacji wykorzystywane do prac pomocni-

-czych.

Stacje maszyn licząco-analitycznych SMLA - wyposażone są w pełne zestawy maszyn licząco-analitycznych. Ośrodki te stanowią obecnie najliczniejszą grupę organizacyjną świadczącą usługi obliczeniowe z zakresu przetwarzania danych. W szeregu przypadkach ośrodki te wyposażone są również w urządzenia średniej i małej mechanizacji.

Centra /zakłady/ elektronicznej techniki obliczeniowej CETO i ZETO - wyposażone są w komputery.

Biorąc pod uwagę tendencje rozwojowe przemysłu w naszym kraju,^{1/} oraz organizacji i metody zarządzania, należy przyjąć, że wysoce efektywną formą organizacji ośrodków obliczeniowych będą ośrodki branżowe i usługowe. Umożliwiają one bowiem uzyskanie dużej koncentracji urządzeń technicznych a przez to lepsze ich wykorzystanie, kadr projektantów i programistów oraz rozwój transmisji danych.

9.2. Struktura organizacyjna i produkcyjna ośrodka

9.2.1. Struktura organizacyjna

Organizacja ośrodka obliczeniowego jest uzależniona od wielu czynników, do których można zaliczyć przede wszystkim:

- formę organizacyjną ośrodka /patrz wyżej/,
- ilość i rodzaj urządzeń,
- formy pracy oraz
- liczbę pracowników.

^{1/} Uchwały VI Zjazdu PZPR.

Należy przy tym mieć na uwadze, że od właściwej organizacji wewnętrznej ośrodka obliczeniowego w znacznym stopniu zależy sprawne i terminowe realizowanie obliczeń;

Organizacja ta powinna zapewnić m.in.:

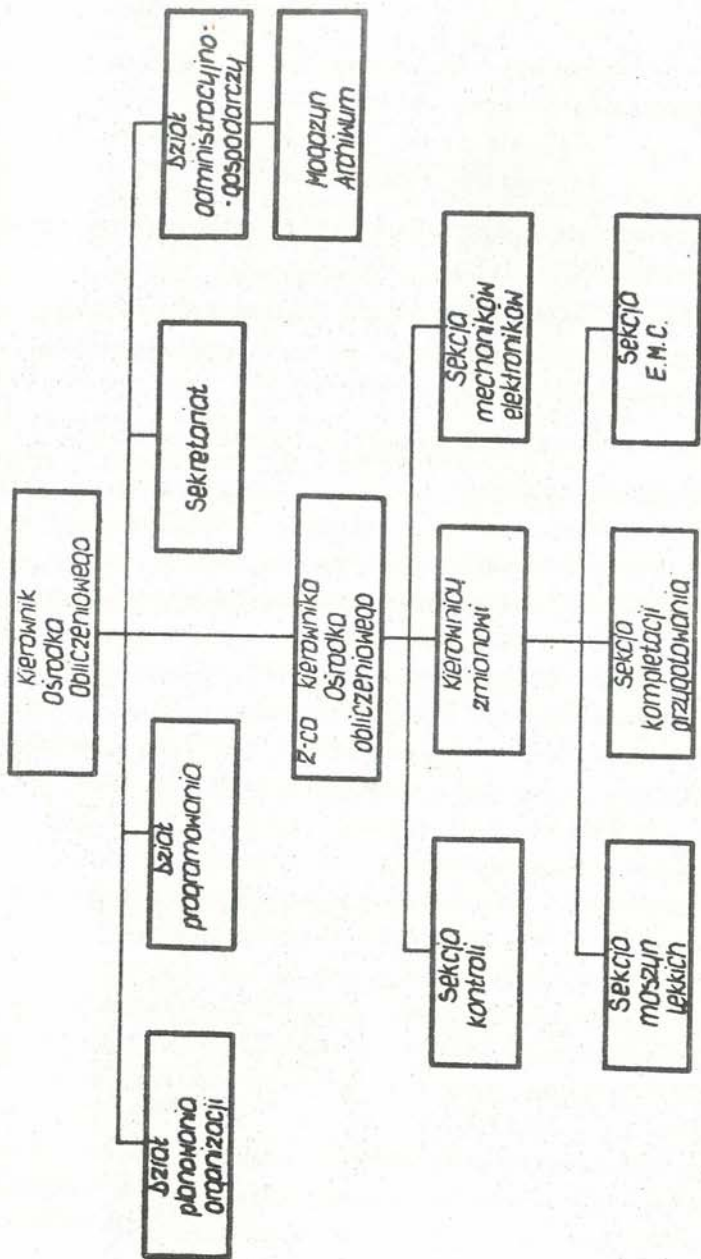
- podział wykonywanych czynności przez poszczególne komórki organizacyjne,
- zapewnienie odpowiedzialności za jakość i terminowość wykonywanych czynności /etapów/, zarówno przez komórki jak i przez poszczególnych pracowników,
- maksymalne wykorzystanie urządzeń technicznych itp.

Dla przykładu na rys. 9.2. i 9.3. przedstawiono strukturę organizacyjną zakładowego ośrodka obliczeniowego oraz stacji przygotowania danych. Wydaje się bowiem, że te dwie formy organizacyjne a szczególnie druga będą dominowały w najbliższych latach. Na rysunkach tych nie pokazano podporządkowania organizacyjnego w przedsiębiorstwie zarówno ośrodka obliczeniowego jak i stacji przygotowania danych. W praktyce bowiem tego rodzaju komórki podlegają najczęściej dyrektorowi naczelnemu, ekonomicznemu lub głównemu księgowemu. Wydaje się, że najlepszym umiejscowieniem tych komórek będzie podporządkowanie ich dyrektorowi naczelnemu na etapie rozruchu i wdrażania a ewentualnie potem, przeniesienie ich do pionu dyrektora ekonomicznego.

Zadaniem organizatorów - projektantów jest opracowywanie projektów systemów komputerowego przetwarzania danych oraz kierowanie i nadzór nad pracami wdrożeniowymi /przygotowawczo-organizacyjnymi/.

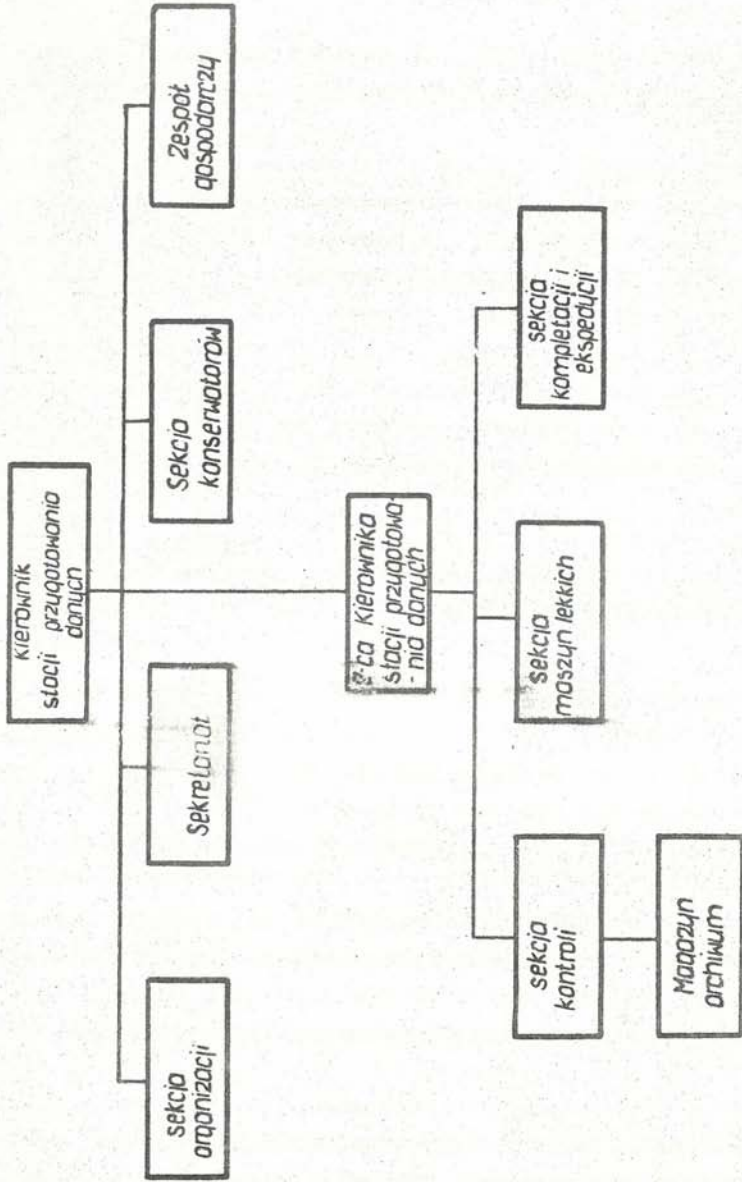
Komórka programowania jest odpowiedzialna za opracowanie programów do poszczególnych opracowań projektowych ich bieżącą konserwację oraz za właściwe i pełne wykorzystanie i uruchamianie oprogramowania podstawowego i systemowego.

Zadaniem sekcji kontroli jest przyjmowanie



Rys. 9.2.

Schemat organizacyjny zakładowego ośrodka obliczeniowego.



Rys. 93. Schemat organizacyjny stacji przygotowania danych.

i kontrola dokumentów źródłowych ich przygotowanie do perforowania oraz sprawdzanie i ekspedycja tabulogramów do użytkowników.

Zadaniem sekcji maszyn lekkich jest bieżące przygotowywanie maszynowych nośników danych, oznacza to przeniesienie danych z dokumentów źródłowych na maszynowe nośniki oraz sprawdzenie poprawności perforowania i poprawienie kart lub taśm błędnych.

Sekcja kompletacji /przygotowania produkcji/ ma za zadanie przygotowanie pełnego zestawu danych źródłowych, zbiorów podstawowych oraz dokumentacji eksploatacyjnej do zrealizowania bieżących obliczeń zgodnie z harmonogramem.

Sekcja przetwarzania bieżąco realizuje proces przetwarzania zgodnie z harmonogramem oraz dokumentacją eksploatacyjną.

9.2.2. Struktura produkcyjna

Przez strukturę produkcyjną ośrodka obliczeniowego należy rozumieć zespół komórek produkcyjnych i formy ich wzajemnej zależności tj. specjalizacji i kooperacji wewnątrz ośrodka.^{1/}

Na układ struktury produkcyjnej każdej komórki organizacyjnej ma wpływ przede wszystkim produkt końcowy działalności tej komórki. Tak też jest i w przypadku komórek zajmujących się przetwarzaniem danych w ogólnym tego słowa znaczeniu.

Zarówno w zakładowym ośrodku obliczeniowym jak i w stacji przygotowania danych, struktura produkcyjna winna zabezpieczyć sprawny system pracy. Używając określenia z organi-

1/ [41] s. 43.

-zacji produkcji można powiedzieć, że struktura produkcyjna w ośrodku obliczeniowym powinna być strukturą t e o h n o l o g i c z n ą.

Jeżeli się przyjmie, że produktem końcowym działalności zakładowego ośrodka obliczeniowego jest odpowiednia liczbowa informacja wynikowa przedstawiona w formie zestawienia /tabulogramu/, to struktura produkcyjna winna być jak na rys. 9.4.

Natomiast, jeśli produktem końcowym działalności stacji przygotowania danych będą maszynowe nośniki informacji, to struktura produkcyjna winna być jak na rys. 9.5.

Jak wynika z przedstawionych przykładów, w całej działalności maszynowego przetwarzania danych, występują typowe grupy czynności:

- przyjęcie i przygotowanie dokumentacji źródłowej do perforowania,
- przygotowanie maszynowych nośników danych,
- wykonanie obliczeń, oraz
- kontrola i ekspedycja wyników.

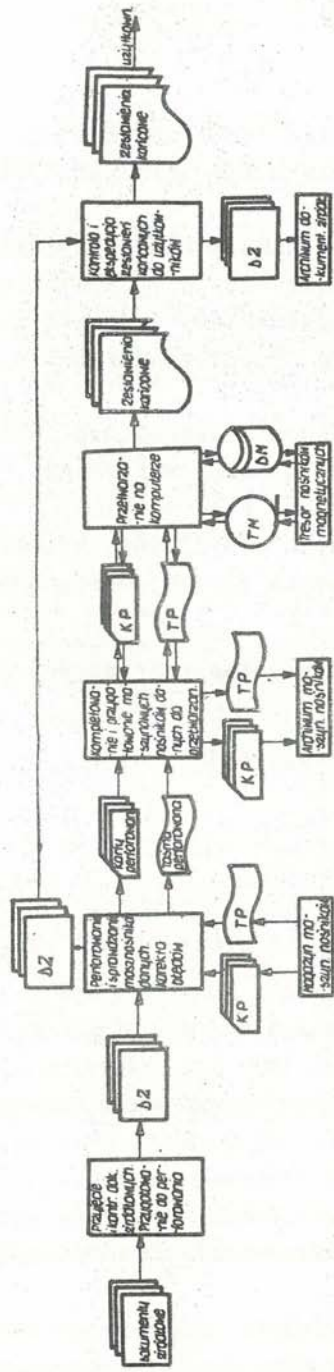
Wykonanie wszystkich wymienionych czynności lub tylko części uzależnione jest od formy organizacyjnej ośrodków.

9.3. D o b ó r p e r s o n e l u o ś r o d k a

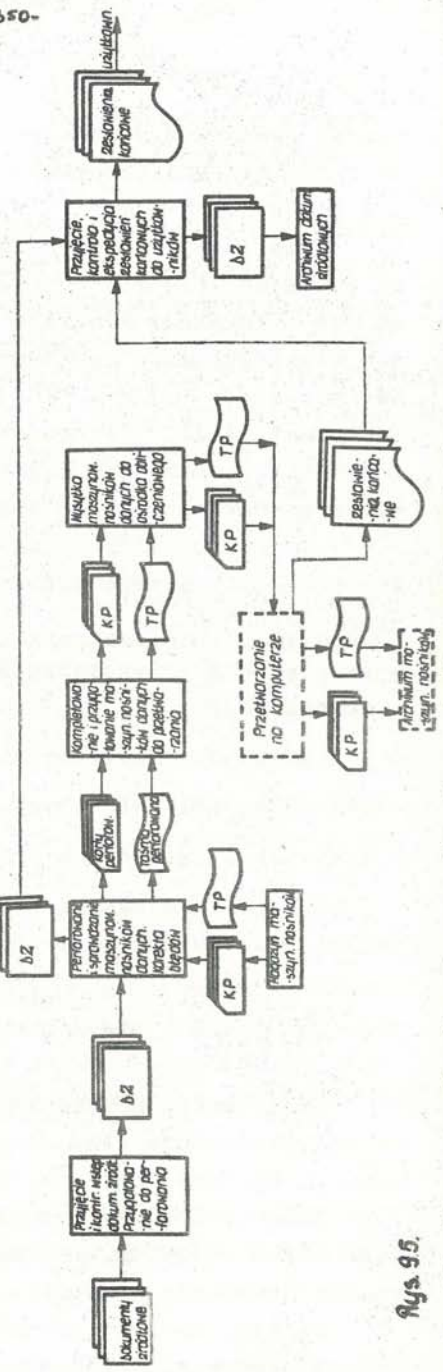
Określenie zasadniczej struktury organizacyjnej ośrodka obliczeniowego oraz podstawowych funkcji poszczególnych komórek ośrodka poprzedza fazę doboru personelu.

Złożony proces produkcyjny ośrodka obliczeniowego wymaga rekrutacji odpowiednich pracowników, którzy powinni spełnić stawiane wymagania.

Poniżej zostaną podane najważniejsze zasady rekrutacji podstawowego personelu ośrodka, tj.:



rys. 94. Struktura organizacji procesu produkcyjnego zakładowego ośrodka obliczeniowego.



rys. 95.

Struktura organizacji procesu produkcyjnego etapu przygotowania danych.

- kierownika ośrodka,
- analityków systemów,
- głównych projektantów i programistów,
- projektantów,
- programistów,
- operatorów maszyny cyfrowej,
- operatorów maszyn przygotowania danych, oraz
- konserwatorów maszyn i urządzeń.

K i e r o w n i k o ś r o d k a powinien posiadać dobre przygotowanie teoretyczne, duże doświadczenie w problematyce przetwarzania danych oraz w zakresie kierowania dużym zespołem ludzkim. Powinien orientować się na bieżąco w najnowszych osiągnięciach z zakresu techniki przetwarzania danych i informować o tym podległy personel. Powinien ponadto odznaczać się wyjątkową osobowością, umiejętnością współzycia, dyplomacją i dynamizmem działania.

A n a l i t y c y s y s t e m ó w - powinni posiadać oprócz teoretycznego przygotowania, gruntowną znajomość problematyki przedsiębiorstwa. Wskazany jest, aby analitycy wywodzili się z samego przedsiębiorstwa. Poza tą znajomością specjalistyczno-branżową, analityk powinien posiadać specjalistyczne przygotowanie z zakresu komputerowego przetwarzania danych.

Należy zaznaczyć, że od analityka ze względu na charakter pracy powinno wymagać się wysokich kwalifikacji w postaci rzetelnej wiedzy, sumienności, dokładności, inicjatywy i dużej samodzielności. Zadaniem analityka jest przede wszystkim wydobywanie informacji ze wszystkich dostępnych źródeł w przedsiębiorstwie. Dlatego też powinien posiadać duże umiejętności percepcyjne oraz umysł analityczny i krytyczny, bowiem winien umieć z otrzymanej masy informacji wychwycić rzeczywiste związki logiczne.

G ł ó w n y p r o j e k t a n t i g ł ó w n y p r o g r a m i s t a - mają za zadanie kierowanie zes-

-połami projektantów, programistów dobieranych do opracowywanego tematu. W związku z tym od obydwu powinno wymagać się wysokich kwalifikacji w zakresie prowadzonych prac. Ponadto ze względu na duże obciążenie pracą w krótkich okresach czasu powinni posiadać umiejętność stworzenia i utrzymania koleżeńskiej atmosfery. Jest to bardzo ważny czynnik umożliwiający szybką realizację zadań.

P r o j e k t a n t s y s t e m u - powinien posiadać oprócz wykształcenia teoretycznego, dokładną znajomość zasad funkcjonowania maszyn liczących i pozostałych urządzeń, technologię przetwarzania danych oraz zasady programowania. Ponieważ zadaniem projektanta jest opracowanie projektu, powinien posiadać niezbędny zakres wiadomości opracowywanego zagadnienia.

Również i od projektanta ze względu na charakter pracy, powinno wymagać się wysokich kwalifikacji w postaci rzetelnej wiedzy, sumienności, dokładności, inicjatywy i dużej samodzielności.

P r o g r a m i s t a powinien charakteryzować się następującymi cechami:

- umiejętnością logicznego rozumowania,
- umiejętnością pracy według ściśle określonych wymagań,
- umiejętnością spostrzegania szczegółów,
- cierpliwością i dyscypliną, oraz
- umiejętnością pracy w zespole.

Z obserwacji wynika, że wymienione cechy osobiste posiadają programiści, którzy studiowali matematykę, bądź inne dyscypliny nauk ścisłych. Jednakże do opracowania programów z zakresu przetwarzania danych, poziom matematyki wyższej nie jest wymagany. Wymagana jest natomiast gruntowna znajomość języków programowych i umiejętność programowania oraz doświadczenie i wprawa w programowaniu. Natomiast programowanie złożonych problemów ze statystyki, badań opera-

-cyjnych, programowania liniowego itp. wymaga rzetelnej wiedzy matematycznej.

O p e r a t o r m a s z y n y c y f r o w e j - odpowiedzialny jest za przebieg prac obliczeniowych na maszynie.

Ze względu na charakter pracy, kryteria doboru operatorów powinny być równie ostre jak przy doborze programistów. Operator maszyny cyfrowej powinien posiadać:

- zdolności manualne,
- umiejętność logicznego myślenia,
- spostrzegawczość i uwagę oraz
- samodzielność i odpowiedzialność.

Od operatorów powinno wymagać się znajomości programowania w skróconym lub pełnym zakresie.

O p e r a t o r m a s z y n p r z y g o t o w a n i a d a n y c h - ma za zadanie szybkie i bezbłędne przenoszenie danych z dokumentów źródłowych na maszynowe nośniki. Dlatego też operator powinien posiadać:

- zdolności manualne,
- umiejętność koncentracji,
- dobry wzrok,
- dokładność oraz
- dobrą pamięć wzrokową.

Kwalifikacje zawodowe, operator urządzeń przygotowujących maszynowe nośniki uzyskuje w ciągu 3-miesięcznego szkolenia specjalistycznego i około 9-miesięcznego okresu praktycznego wykonywania czynności.

K o n s e r w a t o r m a s z y n i u r z ą d z e Ń - ma za zadanie utrzymanie zestawu maszyny cyfrowej i maszyn pomocniczych w ruchu oraz prowadzenie bieżących przeglądów i konserwacji. Konserwatorzy powinni posiadać wyższe lub średnie wykształcenie techniczne w zakresie elektroniki i mechaniki precyzyjnej oraz odpowiedni staż

pracy. Ponadto od konserwatora powinno wymagać się:

- szybkiej orientacji,
- logicznego myślenia i umiejętności wyciągania wniosków,
- samodzielności i inicjatywy oraz
- sprawności fizycznej.

9.4. W y p o s a ż e n i e t e c h n i c z n e

9.4.1. Rodzaj sprzętu

Podstawą wyliczenia ilości i rodzaju urządzeń pomocniczych, podstawowych i uzupełniających oraz konfiguracji komputera jest przed wszystkim odpowiednio skorygowany b i l a n s d a n y c h, który wykonuje się na etapie opisu-analizy istniejącego systemu przetwarzania.

Ponadto do szczegółowego wyliczenia przede wszystkim urządzeń pomocniczych, należy brać pod uwagę obowiązujące w naszym kraju normy wydajności podane w Zarządzeniu nr 16 z 1966 roku. Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej. Normy te podają dla:

- dziurkarek 7200-8800 znaków /uderzeń/ na godzinę,
- sprawdzarek 8000-9600 znaków /uderzeń/ na godzinę.

Korekta bilansu danych winna być przeprowadzona z punktu widzenia nierównomierności spływu dokumentów źródłowych oraz odpowiedniego wzrostu ilości dokumentów źródłowych spowodowanego m.in. rozwojem produkcji przedsiębiorstwa.

O ile stosunkowo łatwe jest wyliczenie wyposażenia pomocniczego np. dla stacji przygotowania danych /dziurkarki, sprawdzarki, sortery, opisywacze/ czy też ośrodka obliczeniowego, o tyle stosunkowo sporo trudności sprawia w miarę dokładne określenie konfiguracji komputera np. dla zakładowego ośrodka obliczeniowego. Spowodowane to jest z jednej strony koniecznością uwzględnienia oprócz bilansu danych, zakresu

opracowywanych zagadnień, sposobów wprowadzania danych, ilości i rodzajów wyprowadzania wyników oraz w miarę dokładnego określenia ilości i wielkości zbiorów przechowywanych w pamięci komputera a z drugiej strony jednoznacznych algorytmów obliczeniowych lub obowiązujących norm. Dlatego też w poprzednich latach jako podstawowe kryterium wyliczenia wyposażenia komputera w ośrodku obliczeniowym, przyjęto możliwość właściwego wykorzystania czasu pracy maszyn, który ustalono dla komputera w wysokości 3000 godzin efektywnych w skali rocznej.

Ponieważ jako jednostkę przeliczeniową przy opracowaniu planów rozwoju mechanizacji i automatyzacji /do roku 1970/ przyjęto komputer ZAM-41, który nie jest już produkowany, wydaje się celowym przyjąć umownie jako jednostkę obecnie dostępną komputer serii ODRA 1305.

Chociaż istnieje dowolność w doborze konfiguracji komputera w urządzenia zewnętrzne, tym niemniej można przyjąć jako najczęściej użytkowaną konfigurację następującą:

1. Jednostka centralna JC-305 o pojemności 64-96 K słów
2. Monitor M-304-2 1
3. Czytnik - perforator taśmy
CDT-325 1
4. Czytnik kart CK-304-2 1
5. Drukarka wierszowa
DW-304-1 1
6. Adapter pamięci taśmowej
MTS-304-1 1
7. Pamięć taśmowa PT-3 6

Do podanej konfiguracji można dołączyć inne urządzenia zewnętrzne jak np.:

1. Pamięć bębnową PB-304-1 1+4 /do jednej jednostki sterującej można podłączyć do 4 jednostek bębnowych/
2. Pamięć dyskową TCL 2802 /lub odpowiednik/ 1+8 /j.w./

3. Monitor Ekranowy Alfanumeryczny

MEA 305-1

1+8 /j.w./

4. Multiplekser MPK 1325

5. Inne urządzenia firmy ICL współ-
pracujące z serią ICL 1900^{1/}

Ilość i rodzaj urządzeń dodatkowych uzależniona jest przede wszystkim od rozwiązań systemu przetwarzania.

9.4.2. Rozplanowanie powierzchni

Na prawidłowe rozplanowanie rozmieszczenia wyposażenia technicznego a co wiąże się z tym nierozdzielnie i pomieszczeń, ma wpływ struktura produkcyjna ośrodka obliczeniowego /rys. 9.4./ lub stacji przygotowania danych /rys. 9.5./.

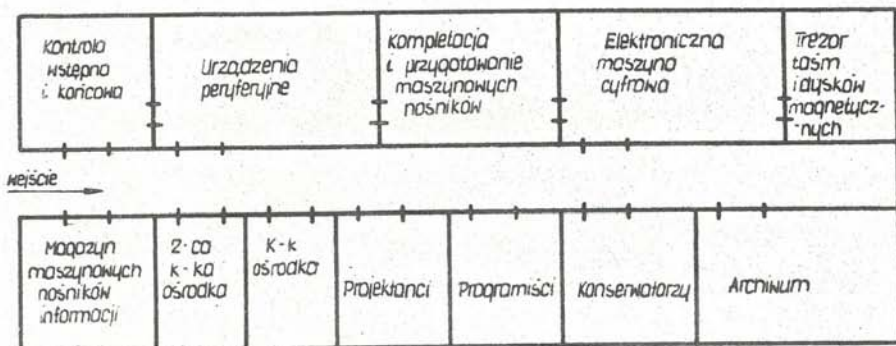
Ustawienie poszczególnych maszyn powinno zabezpieczyć kolejność wykonywanych czynności, łatwość kontroli przebiegu pracy oraz możliwość podziału pracy. Ponadto należy w maksymalnym stopniu skrócić drogę transportową w pomieszczeniach produkcyjnych i związanych z nimi pomieszczeń zapleczka technicznego i magazynowo-archiwalnego.

Przy rozplanowywaniu poszczególnych urządzeń należy uwzględnić przede wszystkim:

- swobodne dojście do maszyny i jej obsługę przez operatora,
- maksymalne oświetlenie powierzchni roboczej maszyny przez światło naturalne,
- swobodne dojście ze wszystkich stron do maszyny przez obsługę techniczną oraz
- potrzebę transportu wewnętrznego.

Na rys. 9.6. przedstawiono przykład rozplanowania pomieszczeń ośrodka obliczeniowego.

Podstawą wyliczenia wielkości powierzchni przeznaczonej



Rys.9.6

Rozplanowanie pomieszczeń ośrodka obliczeniowego.

na sprzęt są wymiary zajmowanej powierzchni przez poszczególne urządzenia oraz powierzchnia użytkowa.

Przez powierzchnię zajmowaną należy rozumieć powierzchnię zajętą przez urządzenia po otwarciu drzwi, ram itp.

Przez powierzchnię użytkową należy rozumieć powierzchnię przyjętą dla łatwej obsługi poszczególnych urządzeń.

Wielkości niezbędne do wyliczenia powierzchni są przedstawione w poniższej tabeli nr 9.1.

Pozostałą wielkość powierzchni wylicza się w zależności od planowanej wielkości ośrodka /ilości zatrudnionych pracowników, sprzętu pomocniczego itp./.

Dla zilustrowania wielkości powierzchni wymaganej dla różnej konfiguracji sprzętu oraz pozostałych komórek ośrodka

WYMIARY, CIĘŻAR, ZAJMOWANA I UŻYTKOWA POWIERZCHNIA EMC ODRA 1305

Tablica 9.1.

Lp.	Nazwa urządzenia	Typ	Wymiary			Ciężar kg	Wymiary sz- jmow.pow. w mm	Pow. użytk. m ²
			dług. mm	grub. mm	wys. mm			
1.	Jednostka centralna /64K/	ODRA 1305	2000	610	1470	850	2200x1800	8
2.	Czytnik-perforator	CDT-325	1200	800	1250	100	1700x1300	4
3.	Dziurkarka taśmy	PT-304-2	1040	705	1080	100	1040x1350	7
4.	Czytnik kart	CK-304-2	2000	550	1250	280	2000x550	10
5.	Drukarka wierszowa	DW-304-1	1750	786	1290	300	2490x2200	12
6.	Układacz papieru do drukarki	MTS-304-1	770	560	1260	100	wliczone do drukar.	5
7.	Jednostka sterująca	PT-3 /1jedn./	746	540	1310	200	746x2000	4
8.	Pamięć taśmowa	PT-3 /1jedn./ /6 jedn./	700	700	1700	400	700x1440	24
9.	Pamięć bębnowa	PB-304-1	746	540	1260	200	746x2000	5
	- jednostka sterująca	PB-304	746	540	1260	150	746x1500	5
	- jednostka bębnowa	PB-304 /1 jedn./ /4 jedn./						
10.	Pamięć dyskowa	BASF	800	1000	1250	150	1000x1800	4
	- jednostka sterująca	PDS325-1,2	756	610	1025	200	765x610	4
	- jednostka transportu	EDS301GL	1270	1248	1143	500		4
11.	Pamięć dyskowa	EDS2812/1	840	650	1060	300		4
	- jednostka sterująca	EDS2813/2						4
	- jednostka transportu							

przedstawiono poniżej w tabeli nr 9.2. trzy warianty szacunkowej wielkości powierzchni w m². Przy czym cała powierzchnia ośrodka została podzielona na cztery rodzaje:

- 1/ powierzchnia obejmująca salę komputera oraz pomieszczenia ściśle związane z komputerem,
- 2/ powierzchnia obejmująca kontrolę, podręczne magazyny oraz urządzenia do przygotowania maszynowych nośników danych,
- 3/ powierzchnia przeznaczona dla projektantów, programistów, biur oraz głównych magazynów,
- 4/ powierzchnia pomocnicza.

W stosunku do pomieszczeń, w których przede wszystkim są zainstalowane urządzenia stawiane są następujące wymagania budowlane dotyczące:

1. wyboru lokalu,
2. obciążenia podłogi,
3. wysokości pomieszczeń,
4. dróg transportowych sprzętu,
5. konstrukcji podłogi i sufitu.

SZACUNKOWA WIELKOSC POWIERZCHNI DLA TRZECH ROŻNYCH KONFIGURACJI

Tablica 9.2.

Ro- dzaj pow.	Wa- ria- nt	Wyszczególnienie	Szacunk. powierz- chnią w m ²
1	2	3	4
1	A	Powierzchnia dla zestawu obejmującego do 2 jednostek taśmy magnetycznej, drukarkę wierszową oraz wejście i wyjście na karty dziurkowane lub taśmę papierową.	
1.1		Jednostka centralna wraz z urządzeniami zewnętrznymi	55-70
1.2		Pomieszczenia obsługi technicznej	18-25
1.3		Archiwum magnetycznych nośników informacji	do 18
1.4		Pomieszczenia przetwornic	do 14
1.5		Urządzenia klimatyzacyjne	do 37
1	B	Powierzchnia dla zestawu obejmującego 3-6 jednostek taśmy magnetycznej, szybką drukarkę wierszową oraz wejścia i wyjścia na karty dziurkowane lub taśmę papierową.	
1.1		Jednostka centralna wraz z urządzeniami zewnętrznymi	70-140
1.2		Pomieszczenia obsługi technicznej	28-37
1.3		Archiwum magnetycznych nośników informacji	do 37
1.4		Pomieszczenie przetwornic	18
1.5		Urządzenia klimatyzacyjne	37-74
1	C	Powierzchnia dla zestawu obejmującego 7-12 jednostek taśmy magnetycznej, 1 albo 2 szybkie drukarki wierszowe oraz 2 czytniki kart albo taśmy papierowej i 2 dziurkarki taśmy.	
1.1		Jednostka centralna wraz z urządzeniami zewnętrznymi	140-232

1	2	3	4
1.2		Pomieszczenia obsługi technicznej	37-47
1.3		Archiwum magnetycznych nośników informacji	37-56
1.4		Pomieszczenie przetwornic	18-37
1.5		Urządzenia klimatyzacyjne	70-116
2		Powierzchnia dla przygotowania danych wejściowych na maszynowych nośnikach informacji, kontroli dokumentacji, dla przygotowania dokumentacji, wysyłki, ekspedycji oraz podręczne magazyny taśmy papierowej kart, papierów do drukarki, części zamiennych.	od 1 do 1,5 raza powierchni 1
3		Powierzchnia dla kierownictwa, biur, programistów projektantów i inżynierów oraz na maszyny główne	od 50% do 80% pow. 1
4		Powierzchnia korytarzy /komunikacyjna/, pomieszczeń socjalnych, sanitarnych itp. funkcji pomocniczych	ok. 50% pow. 1

Natomiast otoczenie ośrodka oraz jego pomieszczenia powinny być wolne od:

- 1/ nadmiernych wibracji,
- 2/ wstrząsów mechanicznych,
- 3/ zanieczyszczonego powietrza,
- 4/ zapylenia,
- 5/ pól elektromagnetycznych,
- 6/ nadmiernego hałasu,
- 7/ zagrożeń pożarowych.

Należy podkreślić, że zapewnienie tych dość ostrych wymagań jest szczególnie trudne do spełnienia w dużych ośrodkach miejskich oraz w okręgach przemysłowych. Realizacja wymienionych wymagań w tych ośrodkach, spowoduje zwiększenie kosztów.

9.4.3. Wymagania instalacyjne

Wymagania instalacyjne pomieszczeń ośrodka obliczeniowego odnoszą się do:

- 1/ instalacji klimatyzacyjnej,
- 2/ zasilania w energię elektryczną,
- 3/ zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Instalacja klimatyzacyjna ma za zadanie stworzenie i utrzymanie w pomieszczeniach odpowiednich warunków otoczenia tj. temperatury, wilgotności oraz czystości powietrza.

Wymienione warunki otoczenia winny być utrzymane w pomieszczeniach:

- komputera,
- obsługi technicznej,
- magazynu nośników magnetycznych,
- magazynu nośników papierowych,
- przygotowania maszynowych nośników danych.

W tych ostatnich pomieszczeniach warunek czystości powietrza nie jest szczególnie wymagany.

Parametry warunków otoczenia wynoszą dla:

- temperatury $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,
- wilgotności $50\% \pm 10\%$,
- zapylenia - wielkość cząstek 2-3 mikrony.

Urządzenia klimatyzacyjne muszą zapewnić dopływ świeżego powietrza do pomieszczeń w ilości 15%-20% powietrza nawiewanego w ciągu godziny.

Cały system klimatyzacji powinien być kontrolowany i sterowany elektronicznie.

Zasilanie w energię elektryczną ma za zadanie dostarczenie wymaganej ilości energii elektrycznej do poszczególnych punktów odbioru. Niedopuszczalne są chwilowe zaniki napięcia oraz impulsowe zakłócenia.

Do najpoważniejszych odbiorników energii elektrycznej zalicza się komputer, układ klimatyzacji oraz oświetlenie.

Pobór mocy oraz rodzaj zasilania niezbędny dla niektórych urządzeń wchodzących w skład komputera przedstawiony jest w tabeli nr 9.3.

Instalacja przeciwpożarowa ma za zadanie zabezpieczenie urządzeń o bardzo dużej wartości, oraz materiałów przed zagrożeniem pożarowym.

Środki pozwalające na stworzenie warunków zabezpieczenia przeciwpożarowego odnoszą się do:

- 1/ odpowiednich materiałów budowlanych, z których wykonana jest konstrukcja budynku i pomieszczenia,
- 2/ urządzeń automatycznej detekcji i sygnalizacji wybuchu pożaru,
- 3/ wyposażenia pomieszczeń w gaśnice wypełnione CO₂,
- 4/ urządzeń automatycznego wyłączenia systemu klimatyzacji w chwili wybuchu pożaru,
- 5/ przeszkolenia personelu ośrodka w zakresie zagrożenia pożarowego.

Szczegółowe informacje i wymagania instalacyjne komputerów serii Odra 1300 podane są przez producenta w specjalnym opracowaniu.

POBOR MOCY, RODZAJ ZASILANIA ORAZ CIEPŁO WYDZIELANE PRZEZ
POSZCZEGÓLNE URZĄDZENIA EMC ODRA - 1304

Tablica 9.3.

Lp.	Nazwa urządzenia	T y p	Rodzaj zasilania	Pobór mocy KVA	Ciepło wydzielane k Cal/h
1	2	3	4	5	6
1.	Jednostka centralna	ODRA 1304	220	3x1,0	2.220
2.	Monitor		220		
3.	Czytnik-Dziurkarka	CDT-325	220	0,7	450
4.	Czytnik kart	CK-304-2	220	0,6	370
5.	Drukarka wierszowa	DW-304	3x380	4,0	1.800
6.	Jednostka sterująca	MTS-304-1	3x380	1,0	400
7.	Pamięć taśmowa	PT-3			
		/1 jedn./	3x380	1,0	800
		/6 jedn./		6,0	4.120
8.	Pamięć bębnowa	PB-304			
	Jednostka sterująca	PBS-304	3x380	0,7	350
	Jednostka bębnowa	PB-304			
	/1 szt./		3x380	0,5	340
	/4 szt./			2,0	1.360
9.	Pamięć dyskowa	BASF			
	Jednostka sterująca	PDS325-1,2	3x380	0,15	230
	Jednostka transportu	BASF6133	220	0,77	390
10.	Pamięć dyskowa	EDS 30			
	Jednostka sterująca	EDS2812			
		ICL	220	3,6	2.425
	Jednostka transportu	EDS2813			
		ICL	220/ 380	1,5	1.008

10. PRZYKŁADY ZASTOSOWAN KOMPUTERA W ZARZADZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

10.1. Ewidencja stanów i obrotów materiałów oraz przedmiotów nietrwałych

Cały obrót materiałami i przedmiotami nietrwałymi w przedsiębiorstwie oraz ich stan zapasów w magazynie jest ewidencjonowany w układzie trójstopniowym:

- 1/ ewidencji ilościowej,
- 2/ ewidencji ilościowo-wartościowej, oraz
- 3/ ewidencji wartościowej.

Ewidencję ilościowo-wartościową w przedsiębiorstwie średniej wielkości, charakteryzuje duża ilość pozycji stanów materiałów i przedmiotów nietrwałych /średnio - 20 tys./ oraz duża ilość dokumentów przychodowo-rozchodowych/średnio od 10-15 tysięcy miesięcznie/.

Stany materiałowe i przedmiotów nietrwałych najczęściej ewidencjonuje się na:

- kartotekach ilościowych, oraz
- kartotekach ilościowo-wartościowych.

Obrót materiałów i przedmiotów nietrwałych udokumentowany jest za pomocą:

- 1/ dokumentów przychodowych:
 - „Pz - Przychód z zewnątrz”,
 - „Zw - Zwrot materiałów”,
 - „Po - Przychód odpadów”,
 - „Mm/+/- Przesunięcie międzymagazynowe”,
 - „Pw - Przychód z produkcji własnej”,
 - „Mn/+/- Zmiana miejsca użytkowania przedmiotów nietrwałych”,

2/ dokumentów rozchodowych:

- "Rw - Pobranie materiałów",
- "Wz - Wydanie na zewnątrz",
- "Mm/--/ - Przesunięcie międzymagazynowe",
- "Ln - Likwidacja przedmiotów nietrwałych",
- "Mn/--/ - Zmiana miejsca użytkowania przedmiotów nietrwałych".

Wszystkie dokumenty źródłowe obrotu materiałów i przedmiotów nietrwałych są wyceniane według stałych cen jednostkowych ewidencyjnych.

Zgodność zapisów /stanów/ w kartotece ilościowej jest comiesięcznie uzgadniana ze stanem ilościowym w kartotece ilościowo-wartościowej. Ponadto kontrola stanów ilościowych w magazynie jest przeprowadzana poprzez inwentaryzację. Spisy inwentaryzacyjne dokonuje się na powszechnie stosowanym „Arkuszu spisu z natury”.

Oprócz ewidencji obrotu materiałów i przedmiotów nietrwałych, prowadzona jest w ujęciu wartościowym ewidencja kosztów zużycia materiałów na poszczególnych nośnikach i miejscach powstawania kosztów.

Na podstawie comiesięcznej ewidencji obrotów, sporządzane są zestawienia dla potrzeb wewnętrznych oraz okresowo na zewnątrz - w formie sprawozdań.

Zastosowanie komputera do ewidencji stanów, obrotów i zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych ma na celu:

- 1/ przejęcie ewidencji stanów i obrotów materiałów i przedmiotów nietrwałych w ujęciu ilościowo-wartościowym,
- 2/ bieżącą ewidencję i rozliczenie zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych,
- 3/ sporządzanie sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych,
- 4/ zabezpieczenie możliwości powiązań, m.in. z planowaniem materiałów, kontrolą realizacji zamówień itp.

Realizacja tych zamierzeń będzie polegała na:

- 1/ założeniu w pamięci zewnętrznej komputera kartoteki ilościowo-wartościowej materiałów i przedmiotów nietrwałych, oraz bieżącej ich aktualizacji,
- 2/ sukcesywnym wprowadzaniu i zapisywaniu w pamięci zewnętrznej komputera dokumentów obrotowych,
- 3/ wycenie wprowadzanych dokumentów źródłowych,
- 4/ wycenie i porównaniu zapisów ilościowych z natury z zapisami „księgowymi” oraz
- 5/ sporządzaniu zestawień stanów, obrotów, zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych oraz sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych.

Komputerowe przetwarzanie ewidencji stanów i rozliczanie materiałów i przedmiotów nietrwałych przedstawione jest na ogólnym schemacie rys. 10.1.

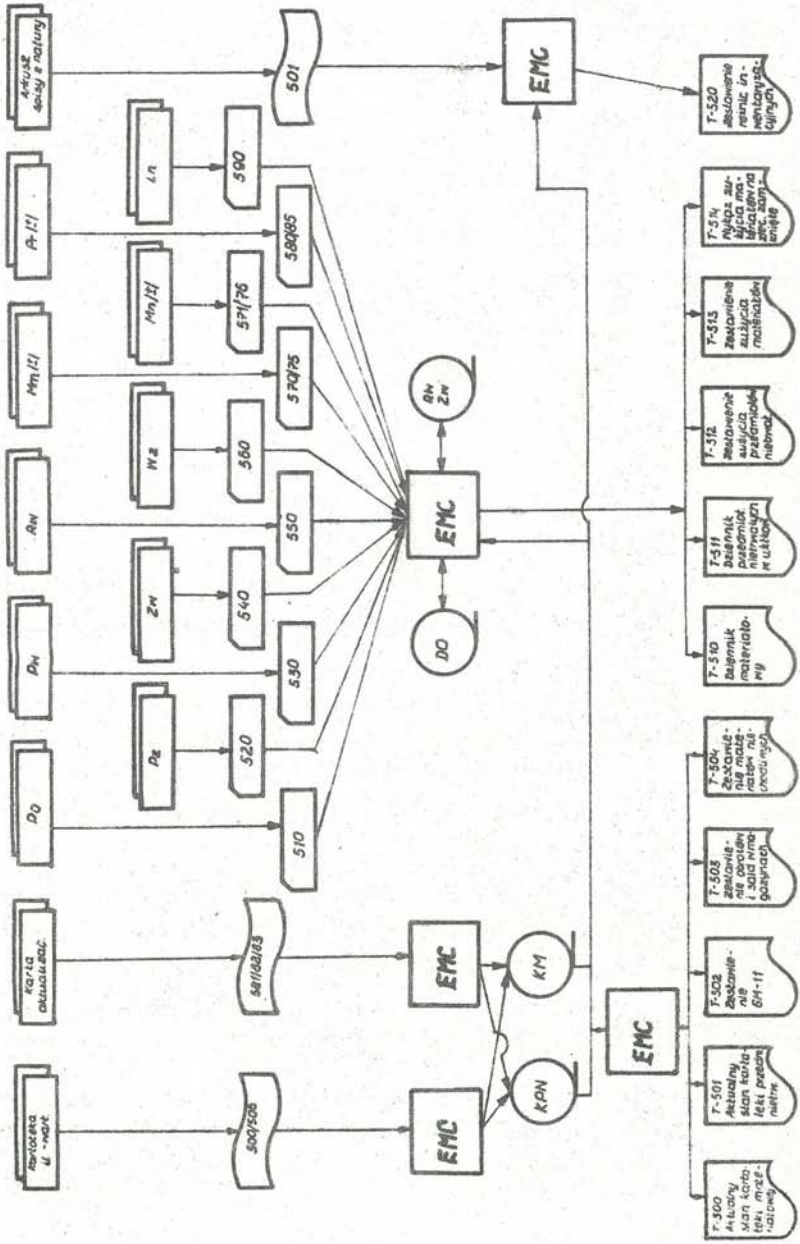
Założenie w pamięci zewnętrznej zapisów zawartych w kartotece ilościowo-wartościowej będzie jednorazowe i wykonane po zakończeniu okresu obrachunkowego. Będzie to zapis stały w pamięci, który na bieżąco jest aktualizowany. Przez aktualizację należy rozumieć:

- 1/ założenie nowych pozycji,
- 2/ skasowanie pozycji oraz
- 3/ zmiana wartości pola w zapisie.

Po zapisaniu kartoteki ilościowo-wartościowej w pamięci zewnętrznej komputera, ewidencja techniką ręczną na kartotece zostaje zlikwidowana.

Jedna pozycja zapisu stałego w kartotece materiałowej /KM/ zawiera m.in. następujące informacje:

- 1/ symbol magazynu,
- 2/ symbol materiału,
- 3/ nazwę materiału,



Rys 701. Ogólny schemat przepływu informacji, surowców, materiałów i produktów w przedsiębiorstwie.

- 4/ cenę jednostkową - ewidencyjną,
- 5/ jednostkę miary,
- 6/ konto materiałowe,
- 7/ stan początkowy okresu obrachunkowego - ilość,
- 8/ przychody za m-o - ilość,
- 9/ rozchody za miesiąc - ilość,
- 10/ stan bieżący - ilość,
- 11/ stan na początek roku - ilość,
- 12/ przychody od początku roku - ilość,
- 13/ rozchody od początku roku - ilość,
- 14/ stan minimum,
- 15/ stan maksimum,
- 16/ minimalna wielkość dostaw,
- 17/ planowana wielkość dostaw itp.

Na bieżąco w ciągu miesiąca dokumenty obrotowe są wprowadzane do maszyny i wyceniane w oparciu o cenę jednostkową ewidencyjną oraz zapisywane w pamięci zewnętrznej jako oddzielny zbiór zapisu zmiennego. W związku z tym nanoszenie ceny jednostkowej ewidencyjnej na dokumenty przychodowo-rozchodowe jest zbyteczne.

Równocześnie w trakcie wczytywania dokumentów obrotowych dokonywany jest zapis „KM” dotyczący obrotów i stanów.

Ze względu na prowadzenie ewidencji materiałowej i przedmiotów nietrwałych dla poszczególnych magazynów wczytywanie dokumentów obrotowych odbywa się oddzielnie magazynami.

Jedna pozycja zapisu zmiennego dokumentów obrotowych /DO/ w maszynie zawiera m.in. następujące informacje:

- 1/ symbol magazynu,
- 2/ symbol dowodu,
- 3/ datę zaszczości,
- 4/ indeks materiałowy,
- 5/ jednostkę miary,
- 6/ konto materiałowe,
- 7/ rodzaj ruchu,

- 8/ ilość /wydaną i przyjętą/,
- 9/ miejsce powstawania kosztów,
- 10/ nośnik kosztów itp.

W oparciu o powyższe zapisy w pamięci maszyny /KM/ - /DO/, sporządzane są m.in. następujące zestawienia:

1. Zestawienie przychodów i rozchodów za okres obrachunkowy,
2. Zestawienie stanów i obrotów materiałów w magazynach i przedmiotów nietrwałych w wypożyczalniach,
3. Zestawienie zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych,
4. Zestawienie różnic inwentaryzacyjnych,
5. Zestawienie materiałów nie wykazujących obrotów /niechodliwych/,
6. Zestawienie dla sprawozdawczości GM-1, GM-11,
7. Aktualny stan zapisu na „KM” itp.

Realizacja na komputerze powyższego zagadnienia jest możliwa pod warunkiem odpowiedniego opracowania i wdrożenia, m.in.:

- 1/ symboliki cyfrowej,
- 2/ formularzy dokumentów źródłowych,

Symbole cyfrowe należy opracować dla:

- 1/ materiałów i przedmiotów nietrwałych,
- 2/ kont materiałowych,
- 3/ rodzajów ruchu,
- 4/ magazynów, składowisk i wypożyczalni,
- 5/ jednostek miar,
- 6/ nośników kosztów,
- 7/ miejsca powstawania kosztów,
- 8/ wyrobów, części,
- 9/ przyczyn likwidacji,
- 10/ rodzajów dokumentów itp.

Nowe formularze dokumentów źródłowych należy opracować dla wszystkich dokumentów obrotu materiałowego, dokumentów korygujących i aktualizujących. Na rys. 10.2., 10.3. oraz 10.4. przedstawiono projekt formularzy dokumentów materiałowych, przystosowanych do maszynowego przetwarzania danych.

Projektując zakres informacji zapisywany w pamięci komputera oraz na formularzach dokumentów źródłowych, należy zabezpieczyć możliwość rozbudowy i powiązania tej jednostki przetwarzania z innymi agendami. Rozbudowa j.p. ewidencji materiałowej może nastąpić poprzez obliczenia związane z kontrolą realizacji zamówień, analizą zużycia materiałów /porównanie z normami/ itp. Powiązanie omawianej j.p. z innymi może nastąpić poprzez obliczenia związane z planowaniem zużycia materiałów, planowaniem zaopatrzenia, planowaniem dostaw itp.

Tylko takie rozwiązanie problemu pozwoli na uzyskanie szerokich efektów zastosowania komputerowego przetwarzania danych.

10.2. E w i d e n c j a i r o z l i c z a n i e p ł a c

Ewidencja i rozliczanie płac szczególnie pracowników fizycznych jest, obok ewidencji materiałowej, drugą najbardziej masową i terminową dziedziną przetwarzania danych. Dlatego też zastosowanie komputerowego przetwarzania w tej jednostce przetwarzania przynosi stosunkowo duże efekty wymierne.

W przedsiębiorstwie przemysłowym istnieją trzy podstawowe rodzaje rozliczania płac:

- 1/ płace pracowników umysłowych,
- 2/ płace pracowników fizycznych pracujących w systemie dniówkowym, oraz
- 3/ płace pracowników fizycznych pracujących w systemie akordowym.

POBRANIE MATERIAŁU										
RW										
55	Przedsiębiorstwo		Sym. przed.		Symbol wyrobu		K-10 Koszów		nr sprężki	
0	nazwa materiału		norma / szt.		ilość zapłaona		k-10		ilość wykonano	
2	nazwa mat. dost.		Sym. odbior.		MATERIAŁ ZOSTIEPCZY		Młode		Zastosowanie	
	Materiał		DE KONSTRUKTOR		DE TECHNIK		Podpis		Podpis	
	Data		Data		Data		Data		Data	
	Podpis		Podpis		Podpis		Podpis		Podpis	

Rys. 103. Dokument rozchodu materiału - RW

Metoda obliczania płac pracowników umysłowych jest najprostsza, nie ma masowości dokumentów źródłowych, jak również stosunkowo nie duża jest ilość składników płacowych.

Natomiast najbardziej pracochłonną czynnością jest obliczanie płac pracowników fizycznych, szczególnie pracujących w systemie akordowym.

Ilość dokumentów źródłowych wynosi najczęściej kilkadziesiąt tysięcy, ilość składników płac /dodatki i potrącenia/ wynosi na jednego pracownika średnio kilkanaście. Ponadto wpływ dokumentów źródłowych, będących podstawą wyliczania płac, jest najczęściej nierytmiczny itp. Dlatego zastosowanie szybkich maszyn liczących pozwala na uniknięcie niezwykle wyczerpującego spiętrzenia prac w okresach wypłat.

Zastosowanie komputerowego przetwarzania do ewidencji i rozliczenia płac ma na celu:

- 1/ przejęcie ewidencji płac pracowników umysłowych i fizycznych prowadzonych na kartotekach i bieżącą ich aktualizację,
- 2/ comiesięczne wyliczanie wynagrodzenia,
- 3/ sporządzanie zestawień dla celów wewnętrznych i zewnętrznych,
- 4/ zabezpieczenie możliwości rozbudowy jednostki przetwarzania i powiązań z innymi.

Realizacja tych zamierzeń będzie polegała na:

- 1/ założeniu w pamięci zewnętrznej komputera ewidencji zawierającej komplet informacji stałych dla każdego pracownika - jako zapisu stałego,
- 2/ założeniu w pamięci zewnętrznej komputera tabel podatkowych jako zapisu stałego,
- 3/ bieżącej aktualizacji ewidencji pracowników, przez którą należy rozumieć:
 - zakładanie zapisów dla pracowników nowoprzyjętych,

- zmiany informacji zapisanych, np. zmiana wysokości wynagrodzenia, grupy zaszerogowania itp.,
 - kasowanie zapisów dla pracowników zwolnionych,
- 4/ sukcesywnym wyliczaniu zarobku na poszczególnych dokumentach i zapisywaniu w pamięci zewnętrznej komputera,
 - 5/ comiesięcznym wyliczaniu wynagrodzenia brutto i netto oraz zapisywaniu w kartotece ewidencyjnej pracownika,
 - 6/ comiesięcznym sporządzaniu list płac dla pracowników, oraz zestawień rozliczenia funduszu płac, kosztów robocizny itp.

Komputerowe przetwarzanie ewidencji i rozliczania płac przedstawione jest na ogólnym schemacie rys. 10.5.

Ze względu na charakter obliczeń, bardzo ważnym problemem jest zabezpieczenie prawidłowych danych na dokumentach źródłowych. Dlatego też należy zorganizować odpowiedni system kontroli danych zarówno przed wczytaniem do maszyny jak i w trakcie wykonywania obliczeń. Również istotnym jest zabezpieczenie bieżącej aktualizacji informacji zawartych w pamięci komputera dla poszczególnych pracowników, w kartotece pracownika /KP/.

Nieprawidłowe rozwiązanie lub niewłaściwa organizacja, mogą spowodować dokonanie nadpłat pracownikom i narazić przedsiębiorstwo na straty.

Rodzaje wykonywanych zestawień z ewidencji i rozliczenia płac pokazane są na ogólnym schemacie przetwarzania - rys. 10.5.

Uwzględniając fakt, że dane z dokumentów płacowych, szczególnie kart pracy akordowej, są wykorzystywane w szeregu komórkach przedsiębiorstwa do uzyskania różnorodnych informacji, celem jest zabezpieczenie wykonania tych zestawień przez maszynę.

Do zestawień tych można zaliczyć:

- 1/ procenty wyrobienia: na robotnika, na stanowiska, na wydziały, na zawody itp.;

- 2/ kontrola wykonania produkcji,
- 3/ analiza funduszu płac /zatrudnienia/ w różnych układach, przeznaczona dla działu zatrudnienia itp.

Opracowanie projektu i programów dla całości zagadnienia, nie tylko płac, pozwoli na uzyskanie stosunkowo dużych efektów, ponieważ podstawowy dokument jakim jest karta pracy pracownika, zostaje jednorazowo wczytana do maszyny.

10.3. P a k i e t s y s t e m o w y P R O M P T

10.3.1. Charakterystyka ogólna pakietu

Pakiet systemowy PROMPT, którego pełna nazwa angielska brzmi: 'Production Reviewing Organizing. Monitoring of Performance Techniques' obsługuje sferę zarządzania /sterowania/ produkcją w przedsiębiorstwie przemysłowym. Został on opracowany przez firmę ICL dla komputerów serii 1900 o konfiguracji taśmowej /posiadających pamięć zewnętrzną na taśmach magnetycznych/.

Pakiet ten jest przeznaczony dla przedsiębiorstw przemysłowych produkujących wyroby /lub półfabrykaty/ składające się z materiałów i części /takich jak detale, podzespoły, zespoły/ z tym, że struktura ich jest wielopoziomowa, t.zn. istnieje pewna ilość poziomów montażu /łączenia/ części prostych w bardziej złożone /np. detale w podzespoły/.

Tego rodzaju struktura wyrobów występuje przede wszystkim w przemyśle maszynowym, lecz ponadto może też wystąpić w innych przemysłach np. meblarskim, odzieżowym itp.

Najdogodniejszy jest typ produkcji seryjnej /od mało seryjnej do wielko seryjnej/. Cykl produkcyjny może być średni lub długi. Można stosować system do produkcji o krótkim cyklu produkcyjnym, lecz wówczas niektóre jego zalety, takie jak tworzenie harmonogramów nie zostaną wykorzystane.

Dopuszczalny jest urozmaicony asortyment wyrobów. Mogą

jednak powstać pewne komplikacje w przypadku wystąpienia zbyt dużej ilości typoodmian /dziesiątki tysięcy/. Pożądanym jest duży stopień unifikacji części.

Minimalna konfiguracja komputera

Dla eksploatacji pakietu PROMPT wymagany jest niżej podany zestaw komputera ICL serii 1900 lub ODRA 1304/1305, należy jednak zaznaczyć, że w przypadku posiadania bardziej rozszerzonego i szybszego zestawu, np. dysponowanie większą ilością przewijaczy /do 8-miu jednostek/, używanie szybszej drukarki itp. będzie on również wykorzystywany przez system i przyczyni się do usprawnienia przetwarzania.

A oto minimalny zestaw komputera:

- 1/ Pamięć operacyjna o pojemności 16 K
- 2/ 4 przewijacze taśmy magnetycznej o szybkości 20 kilonakłków/sek.
- 3/ Drukarka wierszowa o szerokości 120 znaków w wierszu i szybkości 300 wierszy/min.
- 4/ Czytnik kart 80-cio kol. o szybkości 300 kart/min. lub
- 5/ Czytnik taśmy 8-mio kanałowej o szybkości 300 znak/sek.
- 6/ Perforator kart 80-cio kol. na wyjściu o szybkości 100 kart/min.

To urządzenie jest opcyjne i musi być do dyspozycji tylko wówczas, gdy stosuje się karty dualne.

Podział tematyczny pakietu

Pakiet systemowy PROMPT składa się z czterech podstawowych części, które w dalszym ciągu nazywane będą modułami. Każdy moduł obejmuje pewną dziedzinę tematyczną związaną z zarządzaniem przedsiębiorstwem przemysłowym. Podział na moduły przedstawia się następująco:

- 1/ Rozwinięcie technologiczne /Breakdown /
- 2/ Sterowanie zapasami /Stock control/

- 3/ Planowanie fabryczne i sterowanie
/Factory planning and control/
- 4/ Kontrola zaopatrzenia /Purchase control/.

Moduł 3-ci Planowanie fabryczne i sterowanie dzieli się na cztery segmenty:

- 1/ Długookresowe obciążanie stanowisk /Forward load/
- 2/ Krótkookresowe obciążanie stanowisk /Short term load
- 3/ Dokumentacja warsztatowa /Works documentation/
- 4/ Kontrola produkcji w toku /Progress control/.

PROMPT jest jak już wspomniano systemem modułowym t.zn., że mogą być stosowane wg uznania użytkownika niektóre moduły lub segmenty, a inne pomijane. Moduły PROMPT'u mogą być zastępowane lub uzupełniane własnymi programami użytkownika /np. opracowane w ZETO Wrocław programy dające różne wydruki z zakresu TPP/.

Na rys. 10.6 przedstawiony jest ogólny schemat systemu PROMPT

P o j e c i a p o d s t a w o w e s y s t e m u

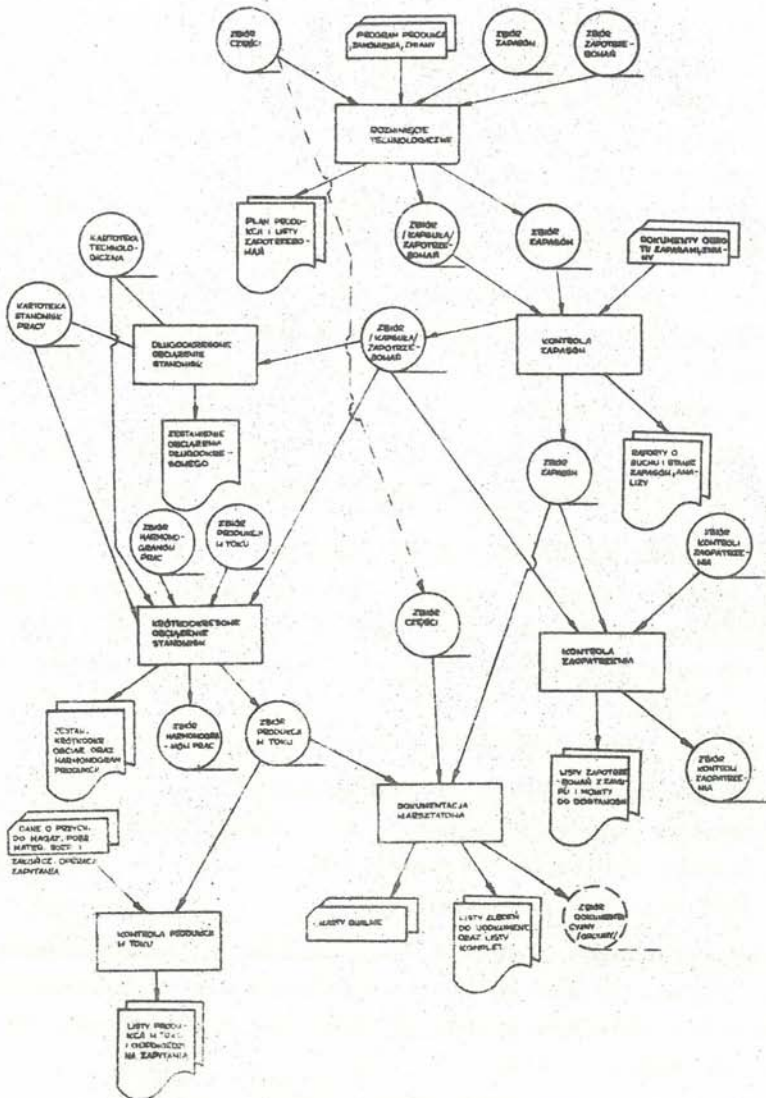
W celu lepszego zrozumienia opisu poszczególnych modułów systemu podaje się poniżej wyjaśnienie niektórych ważniejszych pojęć występujących w pakiecie PROMPT.

Część - częścią może być zarówno wyrób finalny jak i zespół, podzespół i detal produkcji własnej oraz zespół, podzespół i detal z zakupu oraz materiał.

Komponent - Komponentem /częścią składową/ określonej części jest część, która wchodzi bezpośrednio w jej skład np. detale z których zrobiony jest jakiś podzespół, materiały z których wykonano detal itp.

Część nadrzędna - jest to część, do której określana część wchodzi np. detal jest częścią nadrzędną dla materiału.

Poziomy montaż - części mogą występować na różnych pozio-



RYS. 10.6

-mach montażu. Wyrób finalny, który sam już nie wchodzi w skład innych części posiada najwyższy poziom montażu oznaczony liczbą 01.

Zespół, który wchodzi bezpośrednio do wyrobu ma poziom 02, podzespół który jest komponentem tego zespołu jest oznaczony poziomem 03 itd. W Systemie może być maksymalnie 32 poziomów montażu.

Niektóre części mają na stałe przyporządkowane kody poziomów montażu - należą do nich:

- detale produkcji własnej - poziom montażu 30
- detale lub zespoły z zakupu /kooperacji/ - poziom montażu 40
- materiały - poziom montażu 50.

Na rys. 10.7. przedstawiono w sposób graficzny strukturę wyrobu X z oznaczonymi poziomami montażu części.

Symbole /kody/ używane w systemie

W systemie istnieją jedynie ograniczenia symboliki pod względem długości znaków alfanumerycznych w symbolu. Poza tym kody na ogół nie mają żadnych wymogów odnośnie swojej budowy wewnętrznej.

Z ważniejszych symboli wymienić należy:

1. Symbol części - do 14 znaków A/N
2. Symbol stanowiska pracy - do 4 znaków A/N
3. Symbol operacji - 3 znaki A/N
4. Kod magazynu - 4 znaki A/N.

Wymagany termin - jest to data podana w postaci numeru tygodnia i roku, w którym dana część musi być do dyspozycji, np. materiał musi być gotowy do wydania, wyrób gotowy do oddania do magazynu itp.

Normatywy czasowe używane w systemie

W systemie PROMPT występuje szereg norm czasowych, które zostaną omówione poniżej. Niektóre normatywy występują

w dwóch wersjach tj. jako czas normalny i czas krytyczny. Czas normalny wynika z normy czasu przywiązanej do ekonomicznej wielkości partii, natomiast czas krytyczny związany jest z krytyczną wielkością partii i jest z reguły krótszy od normalnego.

1. Czas jednostkowy wykonywania operacji dla jednej sztuki części /tj/.
2. Czas przygotowawczo-zakończeniowy /tpz/. Podawany jest przy każdej operacji dla partii części.
3. Czas wyczekiwania /czas przerwy międzyoperacyjnej/. Jest on przyporządkowany do operacji dla partii części.
4. Czas transportu. Jest to czas również przyporządkowany do operacji dla partii części. Występuje po zakończeniu operacji i określa ilość czasu potrzebną na przesunięcie partii części z jednego stanowiska na następne.
5. Czas kontroli. Jest to norma czasu przyporządkowana do operacji /następuje po operacji/ potrzebna do skontrolowania partii części.
6. Czas buforowy. Jest to pewna ilość czasu dodatkowego, którą można dodać do czasu cyklu. Pozwala to użytkownikowi na powiększenie czasu cyklu wówczas, gdy występuje konieczność opóźnienia zlecenia.
7. Czas cyklu. Jest to ilość czasu mieszcząca się pomiędzy rozpoczęciem, a zakończeniem procesu produkcji tj. od początku czasu wyczekiwania dla pierwszej operacji do zakończenia czasu buforowego, który następuje po ostatniej operacji dla partii części.
Czas cyklu stanowi sumę wszystkich czasów /tpz, tj, czasu transportu, wyczekiwania, kontroli czasu buforowego/ dla partii części. Przy wyliczaniu czasu cyklu bierze się pod uwagę przepustowość stanowiska pracy.
8. Czas kompletacji. Jest to czas dodatkowy przed rozpoczę-

-ciem operacji przeznaczony na zgromadzenie komponentów /materiałów, detali itp./ potrzebnych dla danej operacji.

9. Czas zaangażowania /doprowadzenia/ komponenta. Jest to ilość czasu obliczona przez komputer od początku czasu kompletacji dla danej operacji do której wchodzi komponent do końca czasu cyklu wliczając w to czas buforowy.
10. Czas uzyskania
- a/ Dla części z zakupu jest to ilość czasu, który upływa od daty zamówienia części do chwili otrzymania dostawy. Jeśli zakłada się, że określone części z zakupu mają znajdować się w magazynie, czas uzyskania może być pominięty;
- b/ Dla części produkcji własnej jest to suma indywidualnych czasów zaangażowania dla części na każdym poziomie wg ścieżki krytycznej plus czas uzyskania części z zakupu.

Podstawowe kartoteki systemu

Bazę informacyjną systemu stanowią następujące kartoteki:

- zbiór części /strukturalny/,
- zbiór technologiczny,
- zbiór stanowisk,
- zbiór zapotrzebowań i zleceń,
- zbiór zapasów,
- zbiór harmonogramów,
- zbiór produkcji w toku,
- zbiór kontroli zaopatrzenia.

Programy PROMPT'u umożliwiają zakładanie i modyfikacje powyższych zbiorów. Użytkownik może też w rekordach niektórych z tych zbiorów umieszczać swoje własne informacje i wykorzystywać je za pomocą swych własnych programów.

10.3.2. Opis modułów systemu

Rozwinięcie konstrukcyjno-technologiczne

Jest to pierwszy i zasadniczy moduł systemu.

Funkcją jego jest rozwinięcie programu produkcji wyrobów finalnych i części zapasowych /przeznaczonych na sprzedaż/ w dół na coraz to niższe stopnie montażu, aż do detali elementarnych i materiałów bezpośrednich. Części mogą występować na różnych poziomach montażu od najniższego na którym znajduje się detal lub materiał, aż do najwyższego wyrób finalny.

W efekcie rozwinięcia technologicznego otrzymuje się zapotrzebowania na wszystkie części potrzebne do zrealizowania programu produkcji. Zapotrzebowania te są zaterminowane, tj. dla poszczególnych pozycji podane są wymagane terminy. Mogą być obliczane zapotrzebowanie brutto i netto. Przy wyliczaniu zapotrzebowań netto odejmuje się zapas fizyczny danej części oraz zlecenia znajdujące się w toku produkcji.

Rezultatem rozwinięć technologicznych jest również t.zw. partionanie, czyli grupowanie zapotrzebowań w partie produkcyjne i zlecenia.

Wyliczane na tym etapie zapotrzebowania i zlecenia służą do aktualizowania zbioru zapotrzebowań i zleceń, który używany jest następnie w dalszych modułach systemu.

W systemie PROMPT podstawową jednostką w planowaniu jest zlecenie produkcyjne. Zlecenie obejmuje partię części, która przechodzi razem przez proces produkcyjny /w wyjątkowych przypadkach partie mogą być dzielone na mniejsze ilości/. Na rys. 10. podano bardzo uproszczony przykład na rozwinięcie programu produkcji.

S t e r o w a n i e z a p a s a m i

Systemy zarządzania zajmujące się planowaniem i kontro-

-lą produkcji, a żeby mogły działać efektywnie muszą rozwiązywać problem sterowania zapasami. Możliwości sterowania zapasami zostały bardzo rozszerzone przez zastosowanie do tego celu komputerów.

W ramach pakietu PROMPT działa moduł /etap/ sterowania zapasami, który poprzez swoje kartoteki współpracuje z pozostałymi modułami PROMPT'u.

Podstawowymi funkcjami realizowanymi przez sterowanie zapasami PROMPT'u są:

- 1/ Aktualizacja zbioru zapasów,
- 2/ Zlecenie /zamawianie/ zapasów łącznie z wystawianiem zleceń, listowaniem zleceń i sprawozdaniem o ich postępie oraz kontrolowaniem ich stanu,
- 3/ Kontrola braków i kontrola zaspokajania zapotrzebowań,
- 4/ Liczenie przekroczeń limitowanych stanów zapasów /np. stanów minimalnych i maksymalnych/,
- 5/ Kontrola stanów rzeczywistych,
- 6/ Przeszacowywanie przewidywanych zapotrzebowań i ekonomicznych wielkości zleceń,
- 7/ Rozchody masowe i ich kontrola,
- 8/ Przeprowadzanie analiz tygodniowych dla potrzeb zarządzania,

Jeśli chodzi o system wystawiania zleceń to opiera się on na analizie ABC.

Części należące do grupy A zlecane są w etapie Rozwinięcia technologicznego.

Kontrola zapasów zajmuje się obliczaniem zapotrzebowań i zleceń dla części należących do grup B i C.

Dla grupy B stosuje się t.zw. Poziom ponownego wystawienia zlecenia, a dla grupy C t.zw. Zlecenie masowe.

P l a n o w a n i e f a b r y c z n e i s t e r o w a -
n i e

Ten moduł pakietu PROMPT zajmuje się sprawami związanymi

-mi z produkcją części. Bazuje ona na zapotrzebowaniach na części ułożonych w partie w wyniku etapu rozwinięcia technologicznego PROMPT'u wzgl. sterowania zapasami. Rezultatem przetwarzania etapu Planowania fabrycznego i sterowania jest:

- 1/ Podjęcie decyzji kiedy i gdzie należy wykonać pracę,
- 2/ Emitowanie dokumentacji,
- 3/ Bieżące śledzenie wykonywania produkcji.

Z uwagi na złożoność problemu powstała konieczność podziału tego modułu na cztery segmenty, które mogą być przetwarzane w oddzielnych jednostkach przetwarzania.

Są to mianowicie jak już wspomniano poprzednio:

- 1/ Długookresowe obciążanie stanowisk,
- 2/ Krótkookresowe obciążanie stanowisk,
- 3/ Dokumentacja warsztatowa,
- 4/ Kontrola produkcji w toku.

D ł u g o o k r e s o w e o b c i ą ż a n i e s t a n o w i s k

Celem tego segmentu jest dostarczenie informacji dla naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa, która umożliwiłaby podejmowanie decyzji w takich sprawach jak:

- akceptacja programu produkcji
- zapotrzebowanie na inwestycje /zakup maszyn i urządzeń, budowa nowych obiektów/
- zapotrzebowanie na kooperację
- uruchamianie następnych zmian produkcyjnych
- zatrudnienie itp.

Przez stanowisko pracy rozumie się w systemie PROMPT maszynę lub grupę maszyn, człowieka lub zespół ludzi wykonujących operacje jednorodne pod względem technologicznym. Ilość w ten sposób rozumianych stanowisk nie może przekroczyć 299.

Przetwarzanie odbywa się w ten sposób, że ze zbioru za-

-potrzebowań pobiera się zlecenia na części produkcji własnej, oblicza się czas obciążenia stanowiska bazując na normatywach czasowych zawartych w kartotece technologicznej i przydziela się w ten sposób obliczony czas obciążenia do poszczególnego stanowiska.

Obciążenia dokonuje się w rozbiciu na jednostki terminów np. tygodnie operując się na terminie w którym zlecenie na części powinno być wykonane i uwzględniając terminy wykonywania operacji. Nie wykonuje się przy tym bilansowania obciążenia stanowiska w celu otrzymania równomiernego obciążenia, ponieważ występuje tu planowanie na dłuższą metę, które nie stanowi podstawy do opracowywania szczegółowych harmonogramów. Również nie przechowuje się tego obciążenia w formie zapisów danych stałych na taśmie magnetycznej.

Wynikiem uzyskiwanym w tym podsegmentie jest tabulogram długookresowego obciążenia. W tabulogramie tym uzyskuje się obciążenie każdego stanowiska w godzinach normowanych w każdej jednostce terminu /tygodniu lub dekadzie/ w okresie kilkuletnim.

K r ó t k o o k r e s o w e o b c i ą ż a n i e s t a - n o w i s k

W tym segmentie sporządzony jest na komputerze szczegółowy plan produkcji dla określonego okresu czasu. Długość tego okresu może wynosić od 2-oh do 12 tygodni /lub dekad/ zależnie do żądania użytkowników. W wyniku przetwarzania otrzymuje się informacje związane ze szczegółowym planem produkcji, przy czym występują one w dwóch postaciach:

1. Harmonogramy pracy, zawierające szczegóły o każdej pracy, która ma być wykonana na każdym stanowisku w każdym przedziale czasowym, aż do określonego przez użytkownika terminu.

W szczególności, harmonogramy pracy są to listy prac, które mają być wykonane do pewnej daty podanej przez

użytkownika. Prace są podane dla każdego stanowiska wg sekwencji priorytetów z odniesieniem do listy sporządzonej w sekwencji numerów części. Pośród informacji, które są wyszczególnione, podane są symbole stanowisk poprzedzających i następujących czas obrabiania, wielkość partii, planowana data kompletacji, oraz inne dane. Jeśli użytkownik poda datę, która już przeminęła, wówczas otrzyma się tylko listę zaległości. Harmonogram jest sporządzony w jednostkach terminów /tygodniach lub dekadach/ z podziałem na dni.

Wzór harmonogramu pokazany jest na załączniku Nr 1.

2. Szczegółowa analiza obciążenia. Podaje ona obciążenie każdego stanowiska pracy w godzinach normowanych dla każdego przedziału czasowego /tygodnia dekady lub dnia/ w okresie czasu poczynając od terminu podanego przez użytkownika. Wielkości związane z obciążeniem przedstawione są zarówno w formie tablicy jak i w formie wykresu oraz podane są szczegóły o potrzebnym czasie przygotowawczo-zakończeniowym, kształtowaniu się współczynnika przygotowywania stanowiska, zdolności produkcyjnej będącej do dyspozycji, procentu obciążenia, zaległościach oraz innych informacjach mających znaczenie. Jest to w pewnym sensie przybliżenie zapotrzebowań na części do zdolności produkcyjnej stanowiska.

Przy przetwarzaniu krótkookresowego obciążenia stanowisk istnieje szereg operacji zależnych od życzenia użytkownika, a mianowicie:

- 1/ Długość okresu, dla którego przeprowadza się analizę obciążenia może być zmienna.
- 2/ Jednostkami czasowymi mogą być dni lub tygodnie /dekady/.
- 3/ Obciążenie może obejmować lub nie obejmować czasu przygotowawczo-zakończeniowego.

- 4/ Można stosować program „wygładzający” powstałe nierównomierności w obciążaniu
- 5/ Są do dyspozycji 4 zasady priorytetów do układania harmonogramów
- 6/ Można wprowadzać ręcznie pierwszeństwa lub opóźnienia określonych zleceń w harmonogramie.

Częstotliwość przetwarzania może być różna w zależności od wymogów użytkowników i będącego do dyspozycji czasu komputera. Typową częstotliwością jest przetwarzanie tygodniowe /dekadowe/, w którym uzupełnia się Zbiór produkcji w toku nowymi zleceniami, natomiast przebieg układający lub zmieniający harmonogramy wykonywany jest raz w miesiącu.

Dokumentacja warsztatowa

W tym segmencie następuje emisja dokumentacji warsztatowej, która jest niezbędna do informowania dozoru i pracowników zatrudnionych w wydziałach produkcyjnych jakie prace kiedy i gdzie mają być wykonywane.

Emisja tej dokumentacji może się odbywać automatycznie, co jest czynnikiem znacznego usprawnienia bieżącej kontroli procesu produkcyjnego.

Procedury wchodzące w skład podsegmentu Dokumentacji warsztatowej umożliwiają użytkownikowi otrzymanie następujących informacji na wyjściu komputera:

1. Lista nowych zleceń,
2. Listy kompletacyjne,
3. Karty dziurkowane /dualne/,
4. Przekształcony zbiór na taśmie magnetycznej.

Lista nowych zleceń jest to wydruk wszystkich nowych zleceń zapisanych w Zbiorze Produkcji w toku.

Listy kompletacyjne obejmują zespoły i ich komponenty tj. detale i materiały wraz ze wskazaniem ich dostępności /tj. czy są do dyspozycji/.

Karty dziurkowane /dualne/ można otrzymać tylko wówczas, jeśli maszyna cyfrowa na wyjściu jest wyposażona w dziurkarkę kart.

Dostępne są wówczas następujące rodzaje kart:

- Karty rozpoczęcia roboty /zlecenia/,
- Karty zakończenia roboty /zlecenia/,
- Karty przychodu do magazynu,
- Karty rozpoczęcia operacji,
- Karty zakończenia operacji,
- Karty zapotrzebowania materiałowego.

Na życzenie można otrzymać na wyjściu z maszyny cyfrowej zbiór na taśmie magnetycznej, który będzie zawierał informacje związane z dokumentacją warsztatową. Korzystając z tego zbioru użytkownik może otrzymywać wydruki na podstawie swoich własnych programów. Umożliwia to uzyskanie dokumentacji drukowanej na drukarce zamiast emitowania kart dualnych.

K o n t r o l a p r o d u k c j i w t o k u

Kontrola produkcji w toku wchodząca w zakres pakietu systemowego PROMPT polega na otrzymywaniu dokładnych i aktualnych informacji o robotach w toku oraz na zabezpieczeniu możliwości otrzymywania wiadomości o odchyleniach od planowanego wykonawstwa, jeśli takie występują oraz możliwości dialogu ze zbiorem produkcji w toku, celem otrzymania odpowiedzi które pozwoliłyby na ustalanie bieżącego zaawansowania robót. Ażeby w.wym. cele mogły być realizowane segment. Kontrola produkcji w toku podzielony jest na dwie części, a mianowicie:

- 1/ Aktualizowanie produkcji w toku,
- 2/ Sledzenie produkcji w toku.

Aktualizowanie produkcji w toku polega na zapisywaniu w Zbiorze produkcji w toku wszelkich przesunięć materiałowych i wykonanych prac na podstawie danych otrzymywanych z wydziałów

produkcyjnych. Ponadto mogą być odnotowywane zmiany w rozmiarach zleceń, zmiany kodów itp.

Zlecenia mogą być podzielone /rozdrobnione/ na oddzielne części i wówczas każda oddzielna część zlecenia może być pod wieloma względami traktowane jako niezależne zlecenie.

W wyniku tej aktualizacji można również otrzymywać raporty o odchyleniach takich, jak ilościowe przekroczenie zlecenia, zwiększony procent braków, zwiększane zużycie materiałów w stosunku do normy itp. Niektóre informacje uzyskane tutaj mogą służyć również do aktualizacji zbioru zapasów jeśli segment kontroli zapasów działa u użytkownika.

Zlecenia zamknięte i zlecenia wycofane są wymazane ze zbioru produkcji w toku, lecz są nadal przechowywane na specjalnej taśmie magnetycznej tak, że mogą być w okresach późniejszych wykorzystywane do przeprowadzania analizy realizacji zleceń w produkcji.

Sledzenie produkcji w toku umożliwia otrzymywanie szeregu raportów na podstawie informacji znajdujących się w zbiorze produkcji w toku. Raporty te można podzielić na trzy grupy:

- 1/ Raporty dotyczące opóźnionych prac, włączając w to nieczynne zlecenia.
- 2/ Raporty dotyczące nie wydanych materiałów łącznie z pozycjami nie wydanyymi z powodu opóźnienia.
- 3/ Raporty dotyczące stanu wszystkich zleceń, przy czym mogą być one sporządzane dla określonych numerów części, symboli stanowisk, kodów odpowiedzialności, kodów projektu oraz numerów konta.

Wyżej wymienione raporty są emitowane nie automatycznie lecz w większości na żądanie.

Zbiór produkcji w toku nie jest bezpośrednio tworzony przez użytkownika lecz powstaje w wyniku działania podsegmentu. Krótkookresowe obciążanie stanowisk, przy czym zlecenia, które mają być uruchamiane są brane ze zbioru Zapotrzebowań.

Jednakże w przypadku pilnych zleceń istnieje możliwość ręcznego wprowadzenia ich do zbioru produkcji w toku podczas jego aktualizacji.

Zlecenia takie mają jednak postać bardzo uproszczonej.

Należy również zaznaczyć, że istnieje możliwość założenia zbioru produkcji w toku pomijając korzystanie z kartoteki technologicznej i kartoteki stanowisk pracy.

W takim przypadku utworzony zbiór nie posiada danych dotyczących operacji.

K o n t r o l a z a o p a t r z e n i a

W wielu przedsiębiorstwach koszt materiałów stanowi najpoważniejszy składnik kosztu własnego produkcji, dlatego też uzyskanie nawet drobnych oszczędności w kosztach materiałowych może spowodować dość poważny wzrost zysku.

Łączy się z tym funkcja zaopatrzenia materiałowego i wszystkie usprawnienia przeprowadzone w tej dziedzinie zmierzające do zwiększenia efektywności działalności zaopatrzeniowej przyczyniają się do polepszenia rentowności przedsiębiorstwa.

Sprawami tymi zajmuje się etap PROMPT'u pod nazwą kontrola zaopatrzenia /zakupu/. Etap ten działa w trzech głównych obszarach:

- 1/ Podanie informacji pomocnych w podjęciu decyzji - gdzie należy ulokować najbardziej ekonomiczne zamówienie /zamówienie/.
- 2/ Ewidencjonowanie zamówień i śledzenia dostaw /aktualizacja/.
- 3/ Informacja wyprzedzająca o zbliżaniu się terminu dostawy /Wyprzedzanie/.

Pozycje materiałowe mogą posiadać w kontroli zaopatrzenia status automatyczny lub nieautomatyczny. W pierwszym przypadku wprowadza się pełny system kontroli zaopatrzenia, natomiast jeśli pozycja materiałowa jest nie automatyczna to zamówienie wystawia się na zewnątrz systemu, lecz można używać programów śledzenia - dostaw oraz informacji wyprzedzającej.

B I B L I O G R A F I A

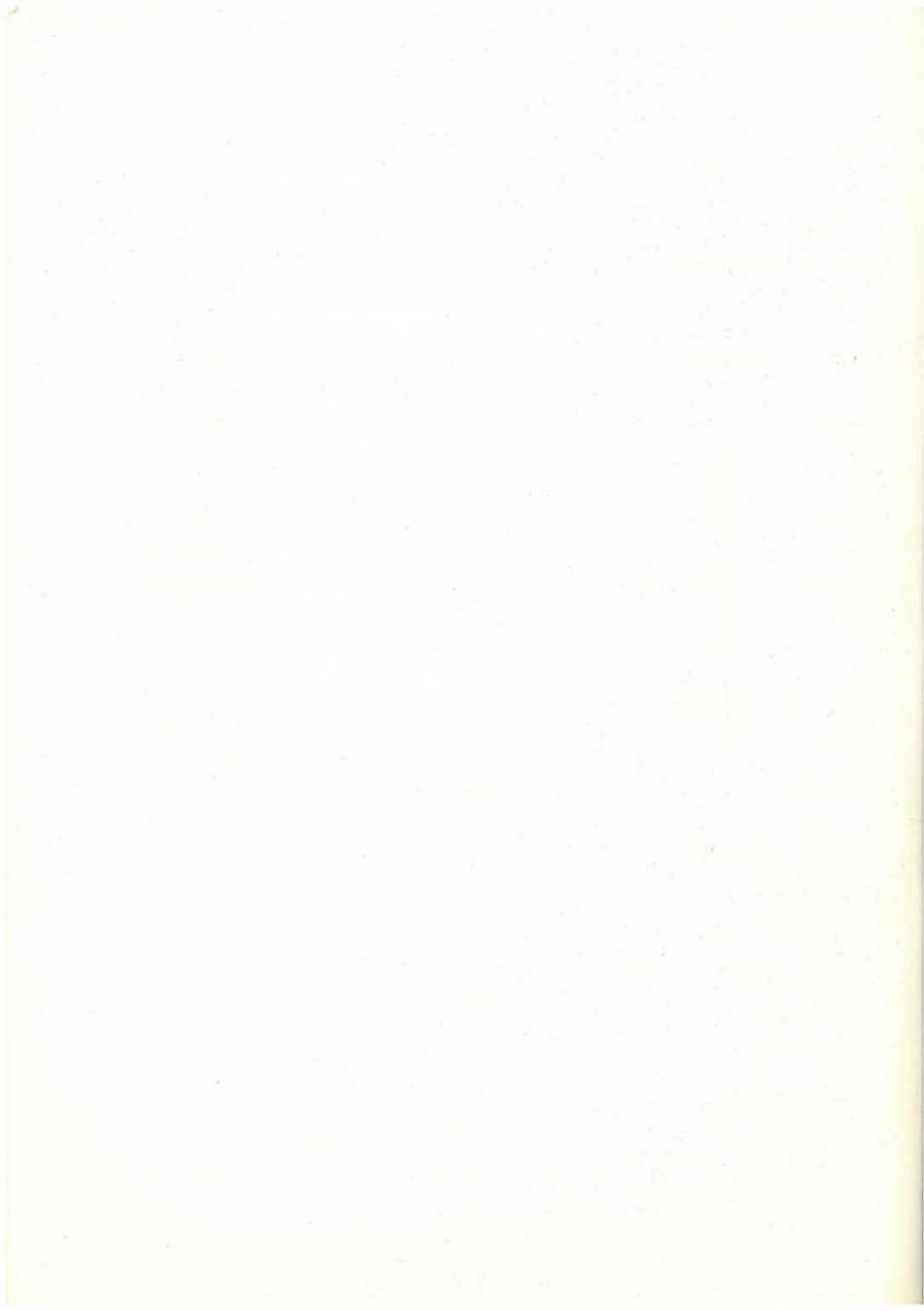
1. R. R. Arnold, H. C. Hill - Wprowadzenie do przetwarzania danych, WNT Warszawa 1971.
A. V. Nichols
2. M. J. Apter - Komputery a psychika. Symulacja zachowania, PWN Warszawa 1973.
3. B. Bagiński - Informatyka w świecie współczesnym, MON Warszawa 1973.
4. Z. Bolek, - Systemy zdalnego przetwarzania. Szczegółowy konspekt
W. Wiśniewski problemowy OBRI Warszawa 1972.
5. B. Buśko - Elektroniczne maszyny cyfrowe,
MON Warszawa 1969.
6. E. Bürger, - Technika taśmy dziurkowanej,
W. Leonhardt WNT Warszawa 1964.
7. W. H. Desmonde - Maszyny matematyczne i ich
zastosowanie, PWN Warszawa 1969.
8. Dziś i jutro maszyn cyfrowych; Zbiór artykułów „Scientific
American” wrzesień 1966, PWN
Warszawa 1969, Biblioteka
Problemów.
9. EMC Odra 1305 - Podstawowe dane techniczne
i oprogramowanie, WZE ELWRO,
Wrocław 1971 r.

10. Z. Gackowski - Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem przemysłowym, PWE Warszawa 1973.
11. J. Gościński - Elementy cybernetyki w zarządzaniu, PWN Warszawa 1968.
12. J. Gościński - Projektowanie systemów zarządzania, PWN Warszawa 1971.
13. R. H. Gregory,
R. L. Van Horn - Przetwarzanie danych w przedsiębiorstwie, WNT Warszawa 1971.
14. A. D. Hall - Podstawy techniki systemów. Ogólne zasady projektowania, PWN Warszawa 1968.
15. Informatyka w służbie postępu - Ośrodek Badawczo Rozwojowy Informatyki, Warszawa 1973 r.
16. R. Jakubowski - Projektowanie dokumentacji systemów przetwarzania danych w warunkach ich mechanizacji i automatyzacji, WNT Warszawa 1973.
17. W. Klepacz - Pamięci masowe maszyn cyfrowych, WNT Warszawa 1970.
18. CH.T. Meadow - Analiza systemów informacyjnych. Wyszukiwanie, organizacja i przetwarzanie informacji, WNT Warszawa 1972.
19. E. Niedzielska,
J. Sztajer - Dotychczasowe doświadczenia z wykorzystania komputerów dla celów gospodarczych, WSE Wrocław 1972, Wydawnictwo jubileuszowe z okazji 25-lecia istnienia Uczelni.


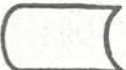
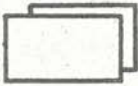

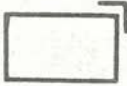



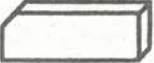
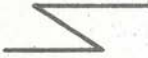
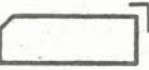


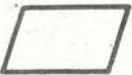
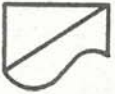








20. B. Obirek - Maszyny analityczne. Organizacja zmechanizowanego obrachunku, WNT Warszawa 1970.
21. L. R. O'Neal - Elektroniczne systemy przetwarzania danych, PWN Warszawa 1971
Wyd. II.
22. Polska Norma PN-71/T-01016 - Przetwarzanie danych i komputery. Podstawowe nazwy i określenia.
23. Polska Norma PN-72/E-01226 - Przetwarzanie danych symbole graficzne.
24. Praca zbiorowa pod redakcją M. Greniewskiego - Technologia procesów przetwarzania danych dla zarządzania, PWE, Warszawa 1972.
25. Praca zbiorowa pod red. Z. Hellwiga - Automatyczne przetwarzanie informacji, PWE Warszawa 1974. Wyd. II.
26. Praca zbiorowa pod red. Z. Hellwiga - O maszynach cyfrowych, PWE Warszawa 1968.
27. Praca zbiorowa pod red. T. Kasprzaka - Cybernetyka zarządzania w systemach ekonomicznych, PWE Warszawa 1971.
28. Praca zbiorowa pod red. R. Marczyńskiego - Problemy przetwarzania informacji, T. 1.
WNT Warszawa 1970.
29. Praca zbiorowa pod red. E. Niedzielskiej - Zarys systemów informatycznych w przedsiębiorstwie przemysłowym, WSE Wrocław 1973.

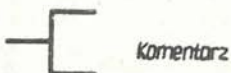
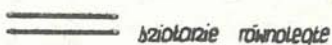
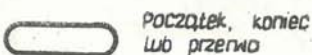
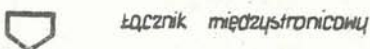
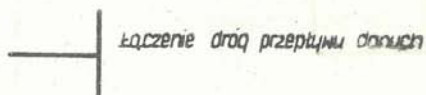
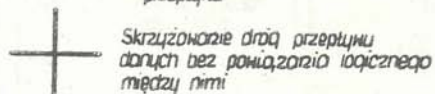
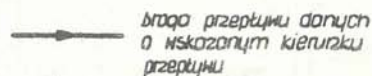
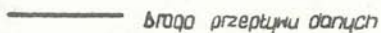
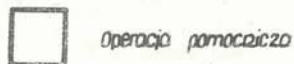
30. Praca zbiorowa pod red. E. Niedzielskiej - Informatyka,
WSE Wrocław 1974 /w druku/.
31. A. Ramułt,
J. Sztajer - Systemy automatycznego przetwa-
rzania danych w zarządzaniu
przedsiębiorstwem, TNOiK Wrocław
1970 r.
32. S. Semczuk - Mechanizacja ewidencji źródłowej
w przedsiębiorstwie przemysłowym,
PWE Warszawa 1965.
33. P. Siegel - Elektroniczne maszyny cyfrowe,
Warszawa 1966.
34. K. Sowa - Efektywność przetwarzania danych
gospodarczych,
PWE Warszawa 1968.
35. A. Sowiński - Elektroniczne maszyny liczące,
Warszawa 1962.
36. M. Szaniawska - Zastosowanie elektronicznych
maszyn cyfrowych do przetwarza-
nia danych w przedsiębiorstwach,
PWE 1967.
37. E. Szczepański,
Z. Szymański - Klasyfikacja i typizacja proce-
sów technologicznych części obra-
bianych skrawaniem,
WNT Warszawa 1972.
38. A. Targowski - Informatyka klucz do dobrobytu,
PIW Warszawa 1971.
39. A. Targowski - Automatyzacja przetwarzania da-
nych. Systemy, Techniki, Metody,
PWE Warszawa 1970.

40. A. Targowski - Organizacja procesu przetwarzania danych,
PWE Warszawa 1971.
41. A. Targowski - Organizacja ośrodków obliczeniowych, WKiŁ Warszawa 1971.
42. E. Terebucha - System informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie,
PWE Warszawa 1970.
43. W. Turski - Struktury danych,
WNT Warszawa 1971.
44. T. Walczak - Maszyny liczące. Mechanizacja i automatyzacja przetwarzania danych,
PWE Warszawa 1971.
45. J. Włoczewski - Zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej w planowaniu i ewidencji produkcji,
WNT Warszawa 1972.

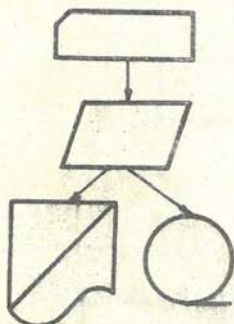


Symbole graficzne operacji *zof. nr 1.*

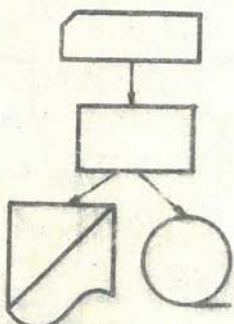
	dokument źródłowy		Pamięć integralna
	Paczka dokumentów źródłowych		Pamięć autonomiczną
	Kartoteka		Pamięć rdzeniowa
	Karta dziurkowana		Monitor ekranowy
	Paczka kart dziurkowanych		Transmisja danych
	Kartoteka kart dziurkowanych		Przetwarzanie
	Taśma dziurkowana		Wprowadzenie/wyprowadzenie
	Tabulogram błędów		Łączenie
	Tabulogram		Wypieranie
	Taśma magnetyczna		Łobieranie
	Dysk magnetyczny		Sortowanie
	Bęben magnetyczny		



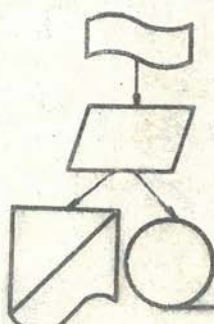
Schematy podstawowych konwersji zał. nr 2
 i przebiegów przetwarzania danych.
 (za przykładzie taśmowej pamięci zewnętrznej)



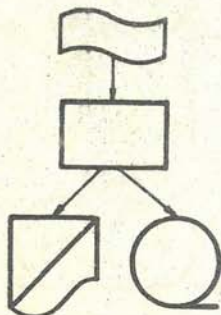
1. konwersja KP \rightarrow TM
 (program standardowy)



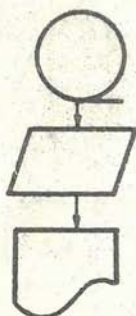
2. konwersja KP \rightarrow TM
 (program własny)



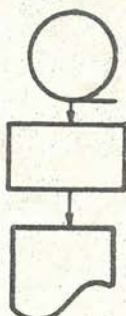
3. konwersja TP \rightarrow TM
 (program standardowy)



4. konwersja TP \rightarrow TM
 (program własny)



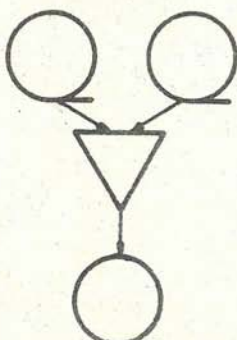
5. konwersja TM \rightarrow T
 (program standardowy)



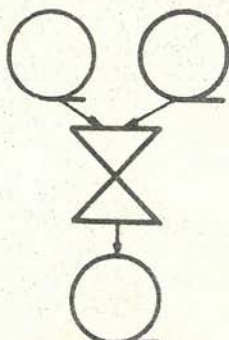
6. konwersja TM \rightarrow T
 (program własny)



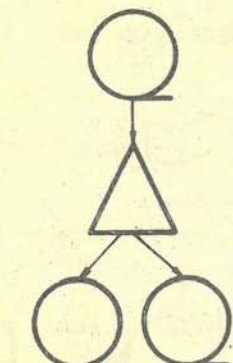
7. przebieg sortowania



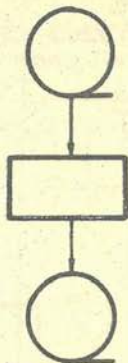
8. przebieg łączenia



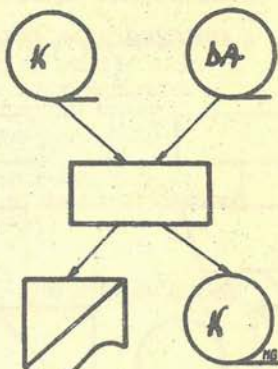
9. przebieg dołączania



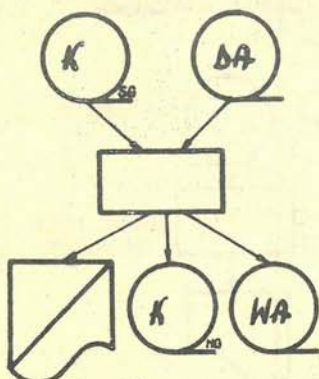
10. Przebieg wielofazowy



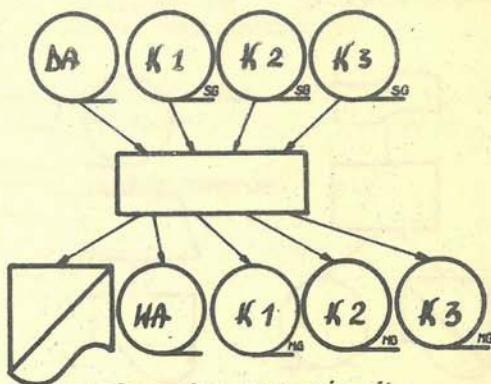
11. Przebieg obliczeniowy



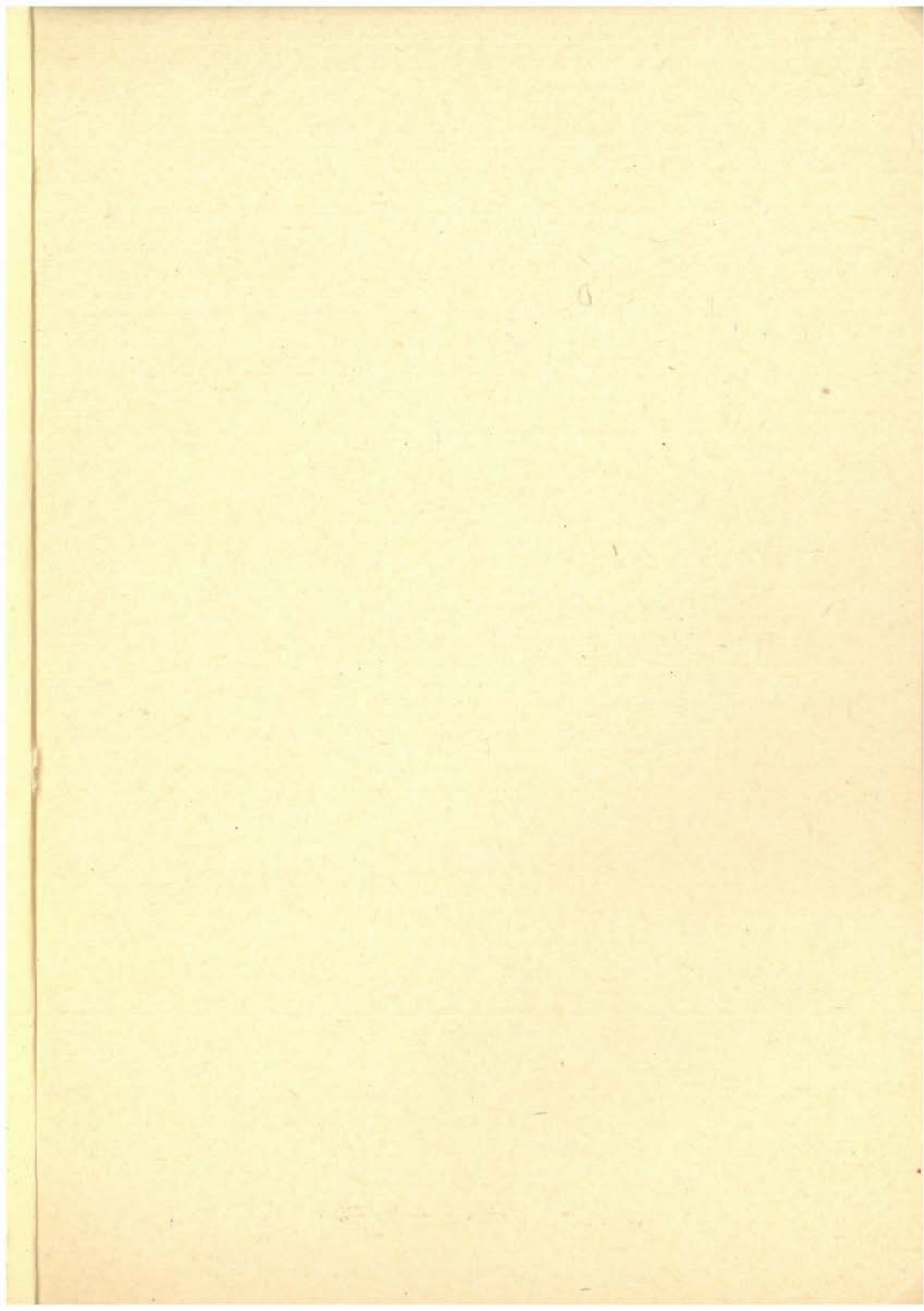
12.1. Przebieg aktualizacji prostej



12.2. Przebieg aktualizacji prostej



12.3. Przebieg aktualizacji wielofazowej.



Sz.I.P. - 500 - 2/75