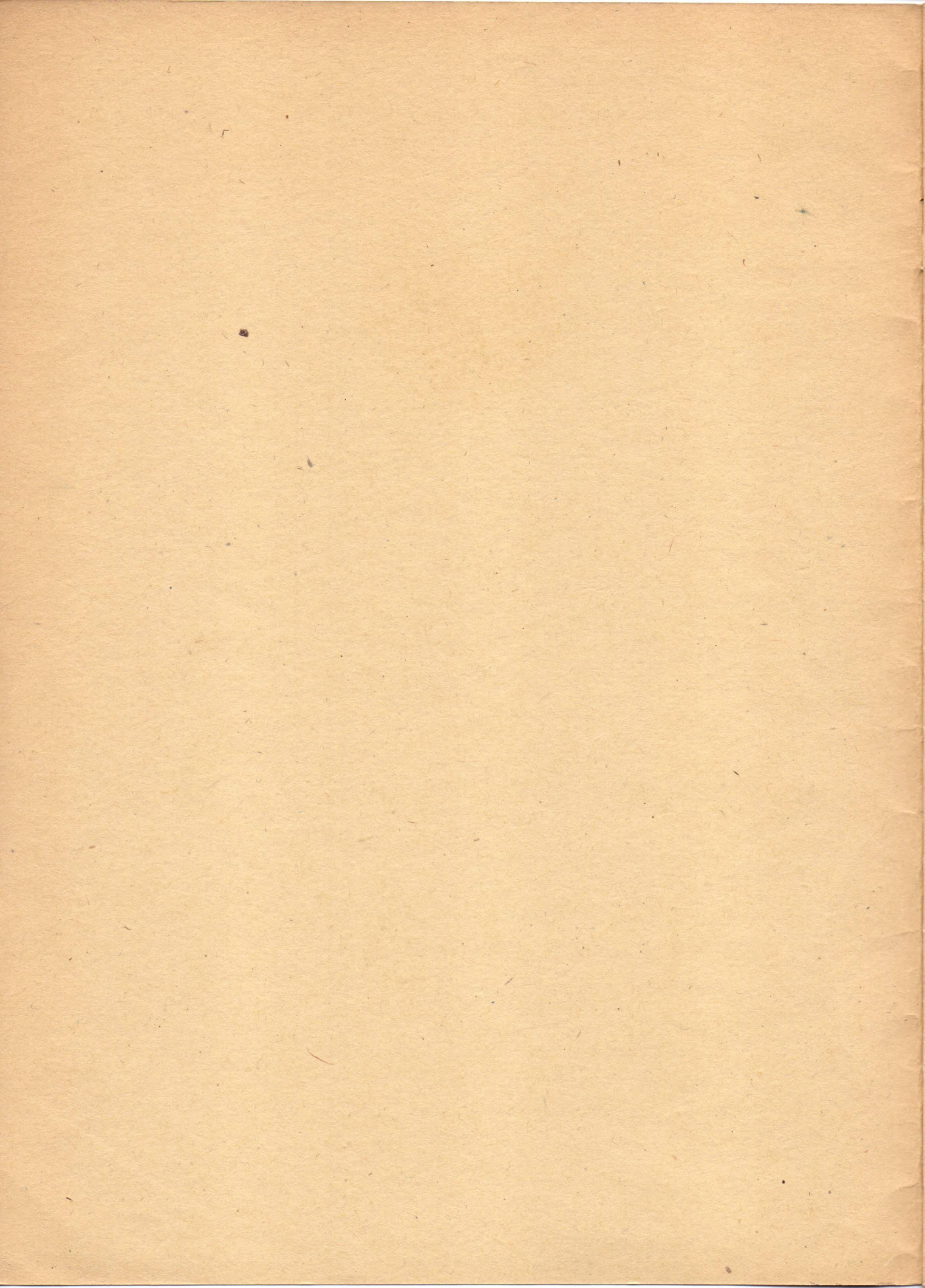


24373 a/70

R



ZJEDNOCZENIE HUTNICTWA ŻELAZA I STALI
W KATOWICACH

Do użytku wewnętrznego

SYSTEM OPERACYJNY EMC ICL 4-50

OPIS OGÓLNY

Ośrodek Badań Ekonomicznych i Organizacji Hutnictwa
ZAKŁAD AUTOMATYZACJI ZARZĄDZANIA

Katowice 1970

E 1c
E 4a3

563153
III

EO/70/1383/30
20.X 4

24373/ho

Opracowano w Zakładzie Automatyzacji Zarządzania - Ośrodku Badań Ekonomicznych i Organizacji Hutnictwa - HPMOA, na podstawie literatury firmowej International Computers Limited, do użytku wewnętrznego na terenie PRL.

Przedruk wzbroniony

Opracowanie zbiorowe :

E. Kurzydem, A. Macieliński, U. Szmidt, E. Więcek, G. Wojtan

Opracowanie redakcyjne:

J. Guertler

Dyrekcja Hutniczego Przedsiębiorstwa Maszynowych Obliczeń Analitycznych: Dyrektor H. Nowak,
z-ca dyrektora d/s Ośrodka Badań: B. Warzecha



S p i s t r e ś c i

1. Charakterystyka EMC ICL 4-50
2. "Software" maszyny i jego zastosowanie
3. System operacyjny
 - 3.1. Struktura systemu operacyjnego emc ICL 4-50
 - 3.2. Typy systemów operacyjnych emc ICL 4-50
4. Języki programowania wg głównych zastosowań
 - 4.1. Podział języków programowania emc
 - 4.2. Języki programowania ICL 4-50
5. Pakiety standardowych programów
 - 5.1. Pakiety standardowe dostarczane wraz z maszyną
 - 5.2. Pakiety standardowe nie dostarczane wraz z maszyną
 - 5.3. Modyfikacja pakietów
6. Wykaz bibliografii.

1. Charakterystyka EMC ICL 4-50

Pierwszą emc zakupioną dla automatycznego przetwarzania informacji w zarządzaniu polskim hutnictwem żelaza i stali jest EMC ICL 4-50.

Wybór emc został dokonany na podstawie badań nad podmiotem automatyzacji. EMC ICL 4-50 jest maszyną średniej wielkości o wysokim standardzie światowym. Należy do tzw. trzeciej generacji maszyn cyfrowych, charakteryzujących się szerokim zastosowaniem obwodów scalonych, posiada szeroko rozwinięte oprogramowanie /software/ oraz różnorodne-urządzenia peryferyjne. Powyższe cechy zabezpieczają żądania stawiane przed maszyną do automatycznego przetwarzania informacji dla potrzeb zarządzania.

Konfiguracja EMC ICL 4-50 jest następująca:

- Jednostka centralna oraz pamięć ferrytowa o pojemności 131.072 indywidualnie adresowanych 8-bitowych byte'ów.
 - Czas dostępu: 0,5 mikrosekundy
 - Cykl pracy: 1,4 mikrosekundy na 2 byte'y i zegar czasowy.
 - Centralny pulpit sterowniczy z konsolą oraz maszyną do pisania /typewriter/ z jednostką sterującą.
 - 3 jednostki pamięci na dyskach wymiennych o pojemności 7.250.000 byte'ów każdy.
 - Szybkość przekazywania 156.000 byte'ów/sek.
 - 6 jednostek taśm magnetycznych z 9-ścieżkową taśmą.
 - Szybkość przekazywania 60.000 byte'ów/sek.
 - 1 czytnik kart 80-kolumnowych.
 - Szybkość czytania 800 kart/min.
 - 1 czytnik taśmy papierowej
 - Szybkość czytania 1500 znaków/sek.
 - 1 perforator kart 80-kolumnowych.
 - Szybkość perforowania 100 kart/min.
 - 1 perforator taśmy papierowej.
 - Szybkość perforowania 150 znaków/sek.
 - 1 drukarka liniowa posiadająca 64 znaki na bębnie /w tym 5 znaków polskich/, mogąca drukować 132 znaki w wierszu.
 - Szybkość drukowania 1350 wierszy/min.
- Maszyna została zainstalowana w grudniu 1968 r. w HPMA.

2. "Software" maszyny i jego zastosowanie

Przez "software" rozumie się oprogramowanie elektronicznej maszyny cyfrowej i to zarówno opracowane przez producenta emc, na ogół dostarczane wraz z emc użytkownikowi, jak i oprogramowanie sporządzane przez użytkownika.

"Software" dostosowane dla EMC 4-50 stanowi, zgodnie z wymogami stawianymi przez użytkowników maszynom tej klasy, zespół logicznie związanych programów zwanych systemem operacyjnym.

Wymogi użytkownika, jeśli chodzi o "software", dotyczą przede wszystkim dwóch podstawowych zagadnień:

- maksymalnej eksploatacji maszyny,
- łatwego i szybkiego rozwoju prac własnych.

Przez maksymalną eksploatację maszyny rozumie się wykorzystanie cech "hardware'u" umożliwiających maksymalizację przetwarzania w określonym przedziale czasu.

Na to w decydującym stopniu mają wpływ także czynniki jak:

- dyscyplina instalacji, np. bezpośredni dostęp do programów standardowych,
- możliwość efektywnego, dynamicznego planowania pracy na emc, np. dynamiczne ustalanie kolejności przetwarzania,
- szybka reakcja na przerwy, np. przy przerwie wejścia/wyjścia przekazywanie kontroli innemu programowi przy wieloprogramowaniu.

Łatwy i szybki rozwój własnych prac może użytkownik osiągnąć jeżeli "software" dostarczone przez producenta:

- obejmuje programy standardowe dla prac wykonywanych jednakowo w różnych instalacjach,
- umożliwia jak najszybsze wdrożenie programów specyficznych dla systemów uruchamianych na danej instalacji i pisanych najczęściej przez użytkownika.

- W związku z tym "software" winno zabezpieczać:
- odpowiedni język programowania dla odpowiedniego rodzaju prac, zwalniający użytkownika od konieczności detalicznego zajęcia się powtarzalnym, wewnętrznym działaniem maszyny,
 - efektywny system testowania programów użytkownika,
 - efektywne możliwości diagnostyczne.

3. System operacyjny

System operacyjny dostarczany przez producenta dla EMC ICL 4-50, należy rozpatrywać pod dwoma aspektami:

- 1/ ze względu na logiczną współzależność programów wchodzących w skład systemu operacyjnego i zadania wykonywane przez system operacyjny,
- 2/ ze względu na maszynowy nośnik, na którym znajduje się przeważająca część programów systemu operacyjnego oraz związany z tym stopień szybkości i automatyzacji/ilość prac bez ingerencji operatora/, systemu operacyjnego.

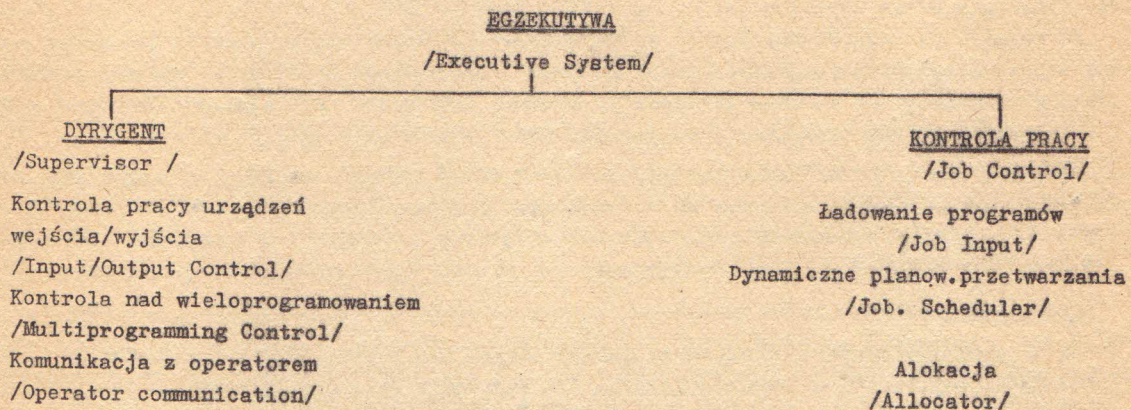
3.1. Struktura systemu operacyjnego EMC ICL 4-50

System operacyjny EMC ICL 4-50 dzieli się na trzy zasadnicze części:

- a/ programy kontrolno-sterujące,
- b/ programy służące do tłumaczenia /zwane potocznie translatorami lub kompilatorami/, testowania i diagnostyki programów opracowywanych przez użytkownika,
- c/ programy i pakiety standardowe.

Zespół programów kontrolno-sterujących w systemie operacyjnym EMC ICL 4-50 zwany jest egzekutywą /Executive System/.

Funkcje oraz logiczną współzależność tych programów określa schemat na rys.1.



Rys.1 Schemat budowy egzekutywy /Executive System/.

Dyrygent /Supervisor/

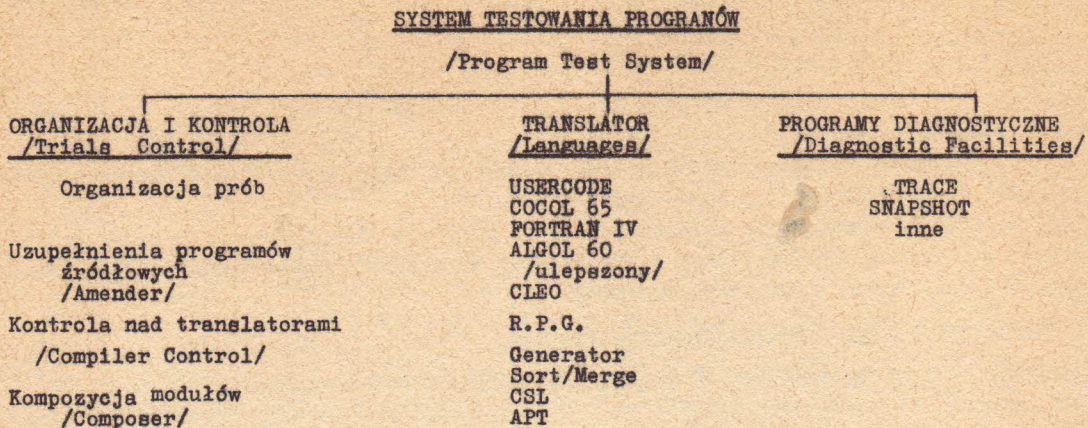
Programy wchodzące w skład supervisora są na stałe ulokowane w pamięci operacyjnej. Sprawują kontrolę nad pracą urządzeń wejścia /wyjścia i arytmometru, sprawują nadzór nad wieloprogramowaniem, kontrolują komunikację z operatorem, itp.

Kontrola Pracy /Job Control/

Są to programy na stałe ulokowane w urządzeniu pamięci zewnętrznej i w miarę potrzeby ściągane przez dyrygenta do pamięci operacyjnej; służą one m.in. do ładowania programów użytkownika, planowania kolejności przetwarzania, alokowania pamięci operacyjnej i urządzeń zewnętrznych itp.

System Testowania Programów /Program Test System/.

Programy służące do tłumaczenia, testowania i diagnostyki programów opracowanych przez użytkownika, tworzą System Testowania Programów. Logiczny podział tych programów przedstawia schemat na rys.2.



Rys.2 Schemat budowy Systemu Testowania Programów.

Organizacja i kontrola /Trials Control/

Obejmuje grupę programów służących do kontroli zbioru prac z zakresu testowania programów w ramach jednej sesji prób /Trials Session/. Zestaw prac tworzących zbiór może być dowolnie dobierany przez użytkownika.

Ze względu na bezpośredni dostęp do programów tworzących system operacyjny, można w czasie jednej sesji prób uzupełnić szereg programów lub modułów źródłowych, wykonać translacje różnych programów lub modułów źródłowych, dokonać połączenia oddzielnie tłumaczonych modułów i załadowania gotowych programów do pamięci i testowania na danych próbnych.

Każdy program lub moduł źródłowy wchodzący w skład zbioru, może być pisany w dowolnym języku o ile język ten jest objęty systemem operacyjnym. Sesja prób jest inicjowana przez operatora, wywołaniem egzekutywy, która automatycznie przekazuje dalszy nadzór nad pracami, program organizacji i kontroli.

Translatory /Languages/

Są to programy służące do tłumaczenia napisanych przez użytkownika programów lub modułów źródłowych, napisanych w dowolnym języku, dla którego w systemie operacyjnym EMC ICL 4-50 istnieje translator na język wewnętrzny maszyny.

Programy diagnostyczne /Diagnostic facilities/

Programy diagnostyczne pomagają zaawansowanym programistom przy badaniu błędów logicznych w programach użytkownika. Jest to dość szeroka grupa programów, z której dla przykładu:

TRACE - służy do wypisania ścieżki logicznej, na której następuje niezamierzone przez programistę zatrzymywanie się programu.

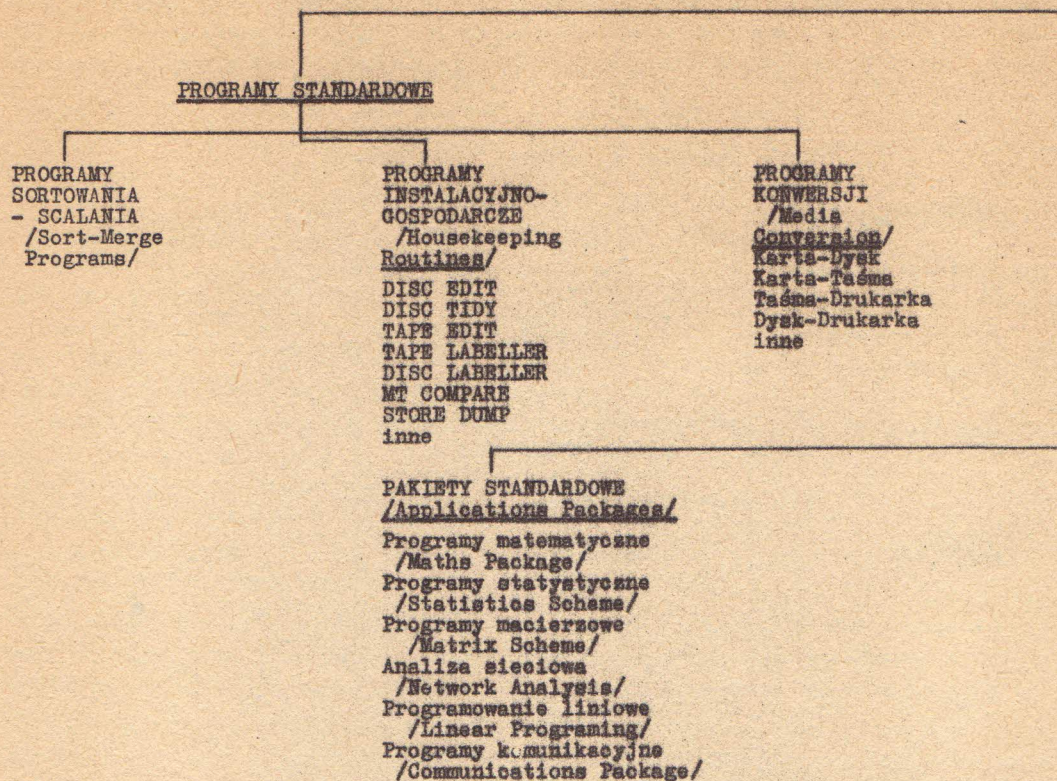
SNAPSHOT - służy do wypisania zawartości wyznaczonych obszarów pamięci operacyjnej w danym logicznie momencie przetwarzania.

c/ Programy i pakiety standardowe /Utilities/

Jest to grupa programów dla prac eksploatacyjnych, które są jednakowo wykonywane w różnych instalacjach.

Podział tej grupy programów przedstawia schemat na rys.3.

PROGRAMY I PAKIETY STANDARDOWE
/Utilities/



Rys.3 Schemat podziału programów i pakietów standardowych.

Programy standardowe stanowią w zasadzie wyposażenie każdej emc rodziny maszyn Systemu-4.

Skład programów tej grupy jest ściśle zależny od konfiguracji zamawianej przez użytkownika. Nie dostarcza się na przykład programu DISC EDIT czy DISC LABELLER, jeżeli użytkownik nie zamawia jednostek pamięci na dyskach magnetycznych.

Pakiety standardowe /Applications Packages/, rozwiązują różne problemy, które mogą występować lub niewystępować w pracach poszczególnych użytkowników. W związku z tym są dostarczane według potrzeb użytkownika. Szczerszy opis pakietów standardowych, którymi dysponuje producent dla EMC ICL 4-50, znajdzie czytelnik w rozdziale: "Pakiety standardowych programów".

3.2. Typy systemów operacyjnych EMC ICL 4-50

Przy konfiguracji EMC ICL 4-50 w HPMOA, dostępne są następujące systemy operacyjne:

- a/ 5A Podstawowy System Operacyjny zwany w skrócie BOS /Basic Operating System/,
- b/ 5E Taśmowy System Operacyjny zwany w skrócie TOS /Tape Operating System/,
- c/ 5J Dyskowy System Operacyjny zwany w skrócie DOS/Disc Operating System/,
- d/ MULTITEST lub MULTIJOB.

a/ 5A Podstawowy System Operacyjny /BOS/

Programy tego systemu /poza programami znajdującymi się stale w pamięci operacyjnej/znajdują się na kartach perforowanych. Jest to najmniej efektywny z wyżej wymienionych systemów.

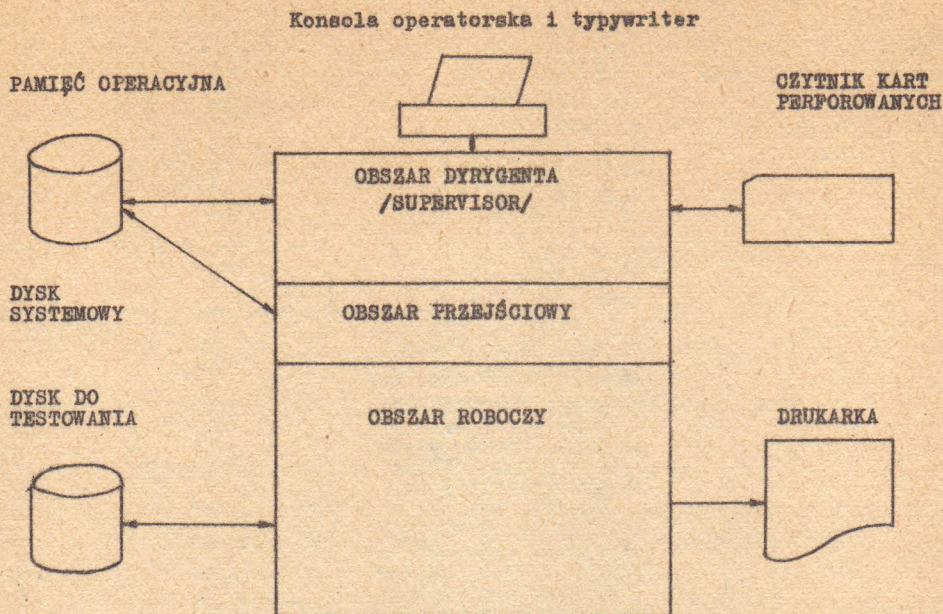
b/ 5E Taśmowy System Operacyjny /TOS

Programy tego systemu /poza programami znajdującymi się stale w pamięci operacyjnej/znajdują się na taśmach magnetycznych. System ten wymaga, poza wolnymi urządzeniami wejścia/wyjścia, 6 jednostek taśm magnetycznych.

c/ 5J Dyskowy System Operacyjny /DOS/

Programy tego systemu /poza programami znajdującymi się stale w pamięci operacyjnej/ znajdują się na wymiennych dyskach magnetycznych. Jest to najbardziej efektywny system operacyjny. "Software" tego systemu, umożliwia podłączanie systemów komunikacyjnych.

Współpraca dyskowego systemu operacyjnego 5J z maszyną cyfrową jest przedstawiona w schemacie na rys. 4.



rys. 4 Schemat 5J. Dyskowy system operacyjny /DOS/

System operacyjny 5J jest na ogół ulokowany na dwóch dyskach magnetycznych.

Pamięć operacyjną możemy podzielić na trzy zasadnicze obszary:

- 1/ Obszar dyrygenta, który jest stały. Mieszczą się w nim programy dyrygenta będące w ciągłym użyciu /np. program konsoli pracy urządzeń wejścia /wyjścia/.
- 2/ Obszar przejściowy, w którym dyrygent umieszcza programy czasowe potrzebne do wykonania określonej pracy /np. program otwarcia zbiorów/.
- 3/ Obszar roboczy, w którym mieszczą się aktualnie eksploatowane programy użytkownika, programy użytkownika poddane testowaniu, lub programy standardowe.

Komunikacja w systemie operacyjnym 5J. DOS utrzymywana jest między:

- 1/ Użytkownikiem a systemem operacyjnym za pomocą czytnika kart perforowanych.
- 2/ Systemem operacyjnym a użytkownikiem - za pomocą drukarki liniowej.
- 3/ Operatorem a systemem operacyjnym - za pomocą konsoli.
- 4/ Systemem operacyjnym a operatorem - za pomocą typewriter'a.

Na dysku do testowania znajdują się wszystkie programy systemu operacyjnego potrzebne do translacji i testowania programów użytkownika, takie jak:

- translatory,
- programy diagnostyczne,
- programy uzupełniania i łączenia, itd.

Poza tym na dysku do testowania znajdują się programy użytkownika w stadium testowania. Pozostałe programy systemu operacyjnego znajdują się na dysku systemowym.

d/ Multitest i Multijob

Są to systemy operacyjne służące do automatycznego dzielenia czasu przez wielu użytkowników. Multitest różni się tym od Multijob, że programy dla Multitest mogą być pisane wyłącznie w Fortranie.

Systemy te są ulokowane na wymiennych dyskach magnetycznych.

4. Języki programowania wg głównych zastosowań

4.1. Podział języków programowania emc

Zanim przejdziemy do omówienia języków programowania, trzeba zdawać sobie sprawę z potrzeby ich istnienia oraz konieczności ich klasyfikacji związanej ze stopniem doskonałości i użyteczności emc, a wynikającej z konfiguracji i oprogramowania emc dostarczanego przez producenta.

Konieczność podziału języków programowania pogłębia fakt istnienia różnego rodzaju programów potrzebnych do realizacji z góry istniejących zamierzeń.

Zadaniem programu jest umożliwienie realizacji przez emc określonego problemu, podanego w formie jednoznacznej, bez możliwości rozwiązania problemów wymagających intuicji. Cytując Wienera: "... maszyna może dać to, o co się ją prosi, lecz nie powie o co prosić ..." możemy stwierdzić, że jeżeli chcemy, aby nam maszyna opracowała określony problem to, trzeba jej podać algorytm postępowania w formie programu.

Rozpatrując różnorodność występujących zagadnień, możemy dość ogólnie podzielić programy na grupy zagadnień do:

- zastosowań naukowo-technicznych
- przetwarzania danych
- symulacji
- kontroli procesów wytwórczych.

Do opisanego w.w. grup zagadnień dla emc, tj. napisania algorytmu postępowania, służą języki programowania. Dzielimy je na trzy zasadnicze grupy w zależności od stopnia prostoty posługiwania się nimi, tzn. przystosowania ich dla szerszego ogółu użytkowników.

1-język maszynowy-specyficzny i różny dla każdego typu maszyny cyfrowej. W budowie jest on bardzo prymitywny. Z tych względów programista przed przystąpieniem do programowania musi dokładnie poznać organizację konkretnej maszyny. W czasie pisania programu musi pamiętać adresy wszystkich rozkazów i danych występujących w tym programie. Czas pisania programu w tym języku może wynosić nawet kilka miesięcy.

2-język adresowania symbolicznego-specyficzny dla danego typu emc zbliżony do języka maszyny. Charakteryzuje się właściwościami adresowania symbolicznego, pewnej prostoty programowania oraz zastosowania symboli mnemotechnicznych i makro-rokazów w stosunku do języka maszyny.

3-autokody-zwane też językiem automatycznego kodowania, są w mniejszym lub większym stopniu zbliżone do tradycyjnych języków używanych w odpowiednich zagadnieniach. Ze względu na omawianą wyżej różnorodność zagadnień występujących w technice obliczeniowej, autokody dzielimy na trzy grupy wg ich specyficznego przeznaczenia:

1. autokody do zagadnień naukowo-technicznych, do których zaliczamy m.in. ALGOL, FOPTRAN,
2. autokody do zagadnień handlowo-ekonomicznych COBL, CLEO,
3. autokody specjalne jak APT 2C1 i język symulacyjny.

Możliwości przetwarzania informacji, wykonywanie obliczeń o zbyt skomplikowanych algorytmach przez maszyny o dużej szybkości wykonywanych operacji, oraz rozbudowanej jednostce centralnej i konfiguracji, stały się ideą przewodnią powstawania autokodów. W wyniku posiadania takich maszyn czynnikiem ograniczającym staje się człowiek, którego czas jest zbyt cenny z uwagi na posiadaną wiedzę, aby go mógł tracić na programowanie w czasochłonnych nieautokodach.

Te względy skłaniają do optymalizacji czasu programisty i wykorzystanie go jedynie tam, gdzie jest to niezbędnie konieczne. Wszystkie czynności, które maszyna może wykonać sama, należy jej pozostawić nawet wtedy, gdy czynności te wykonuje niezupełnie optymalnie.

Istotną jest również możliwość wymiany programów napisanych w autokodach między poszczególnymi maszynami różnych typów.

4.2. Języki programowania EMC ICL 4-50

W hutniczej EMC ICL 4-50 posiadającej system operacyjny, programowanie w języku maszyny jest nieracjonalne dla ogółu użytkowników.

Język ten stosowany jest doraźnie i to w specyficznych wypadkach przez zespół konserwatorów EMC, w odróżnieniu od wielu innych typów emc, w których programowanie na tym poziomie jest możliwe, a w niektórych wypadkach jedyne. Do znanych w Polsce maszyn, dla których prowadzone jest programowanie w języku maszyny przez użytkowników zaliczamy m.in.: UMC, Odra ZAM, ELLIOTT, Ural, ICT-1300, Minsk.

USERCODE - Językiem symbolicznym stosowanym w hutniczej EMC ICL 4-50 jest USERCODE, który jest najniższym językiem programowania stosowanym dla użytkowników. Język ten umożliwia nam korzystanie z wszystkich urządzeń peryferyjnych oraz umożliwia bezpośrednie odwołanie się do systemu operacyjnego np. przez pobranie daty i godziny przetwarzania.

Ponadto podprogramy zwane modułami, napisane w Usercodzie, można włączyć do dowolnego programu napisanego w jednym z opisanych dalej autokodów.

ALGOL-60 /Algorithmic Language/ - jako język do zastosowań naukowo-technicznych nie nadaje się do przetwarzania danych w pełnym tego słowa znaczeniu, ze względu na istotne ograniczenia wynikające z założeń tego języka.

Posiada bardzo prostą symbolikę, podobną do zwykłej symboliki matematycznej oraz zawiera w sobie najważniejsze funkcje używane w obliczeniach naukowych jak np.: pierwiastkowanie, funkcje trygonometryczne, wykładnicze, logarytmiczne zwane funkcjami standardowymi jednej zmiennej oraz funkcje niestandardowe, np. hiperboliczne, eliptyczne.

Specyfika tego języka pozwala na bardzo proste budowanie tablic /macierzy/ i wykonywanie na jej elementach operacji logicznych i obliczeniowych. Jako urządzenia wyjścia, można użyć wszystkich dostępnych w danej konfiguracji urządzeń peryferyjnych.

Czytnik kart oraz czytnik taśmy papierowej czyta wyrażenia logiczne oraz dane liczbowe liczb całkowitych i ułamkowych w postaci dziesiętnej, binarnej i logarytmicznej. Czyta również informacje alfabetyczne, lecz nie może na nich wykonywać żadnych operacji w emc. a jedynie, tylko przesłać do innego urządzenia wyjściowego np. drukarki wierszowej, perforatora lub typewriter'a /ten proces pracy na informacjach alfabetycznych nazywamy kopiowaniem/. Drukarka wierszowa lub typewriter może jednak drukować informacje alfabetyczne zadeklarowane przez programistę w programie źródłowym.

FORTRAN IV /Formula Translator/ - jest pod względem ilości i rodzajów funkcji matematycznych oraz symboliki matematycznej mniej rozbudowany od Algol'u. Poza tym posiada wszystkie własności Algol'u. Jako urządzenia wejścia - wyjścia można użyć tu tak jak w Algol'u wszystkich urządzeń peryferyjnych dostępnych przy danej konfiguracji.

Wadą tego języka, uniemożliwiającą pełne jego wykorzystanie w dziedzinie przetwarzania danych, jest niemożność czytania informacji alfabetycznych. Zaletą natomiast w stosunku do Algol'u jest prostsza współpraca z taśmami magnetycznymi /deklaracje zbiorów, recordów stałej i zmiennej długości/.

COBOL^x /Common Business Oriented Language/ nie nadaje się do obliczeń naukowo-technicznych ze względu na całkowity brak symboliki matematycznej oraz podprogramów dotyczących funkcji matematycznych. Jego możliwości matematyczne sprowadzają się do wykonywania tylko czterech podstawowych działań arytmetycznych. Jest językiem stworzonym dla potrzeb przetwarzania danych, może współpracować ze wszystkimi urządzeniami dostępnymi przy danej konfiguracji. Zasadniczą zaletą jest możliwość czytania informacji alfabetycznych /np. gatunek stali/ z dowolnego urządzenia wejściowego, wykonywanie na nich operacji w emc i przesłanie do dowolnego urządzenia wyjściowego jak; drukarka liniowa, typewriter i perforator oraz dysku i taśmy magnetycznej, co było niemożliwe przy Algol'u nawet przy kopiowaniu.

Łatwy sposób współpracy z taśmami magnetycznymi i dyskami oraz prosta i przejrzysta budowa zbiorów wejścia i wyjścia stwarza przed tym językiem wielkie możliwości programowania problemów obliczeniowych przez zespół programistów nawet niezbyt wprawnych.

x/ Zob. E.Kurzydem, A.Macieliński, W.Szmidt, E.Więcek, COBL - Podręcznik Programowania, Wydanie SITPH lipiec 1968 r.

2CL - jest autokodem służącym do rozpracowywania problemów dla potrzeb sterowania procesami wytwórczymi.

Napisany przez "National Engineering Laboratory" w Anglii i dostarczany przez EEC jako zastępczy język APT /aby otrzymać język APT trzeba być członkiem Klubu APT, którego składka członkowska kosztuje 12.000 dol. USA rocznie/. W wyniku realizacji programu otrzymujemy taśmę papierową lub taśmę magnetyczną, która w dalszej części może służyć do sterowania urządzeniem wytwórczym, jak np. obrabiarką itp. Wyniki są podane w układzie trzech osi współrzędnych dwóch ciągłych i jednej nieciągłej.

CSL /Common Simulation Language/ jest autokodem stosowanym w zagadnieniach symulacyjnych dla budowy nowych modeli przedsięwzięć na danych rzeczywistych lub planowanych. Zasadniczo język CSL ma wiele cech języka FORTRAN i posiada te same reguły obowiązujące przy programowaniu.

RPG /Raport Program Generator/. Jest autokodem zbudowanym przez firmę EEC. Zadaniem RPG jest ułatwienie użytkownikom wykonywanie programów wydawniczych przez prostszą deklarację zbiorów wejścia-wyjścia, np. wydawnictw statystycznych w różnym układzie. Zbiory wejścia mogą być na kartach, taśmie papierowej, taśmie magnetycznej lub dysku, zaś wyniki otrzymywać można tylko na drukarce liniowej.

Sort/Merge - jest pewnego rodzaju specjalnym autokodem dla sortowania zbiorów na taśmach magnetycznych, zbudowanym przez firmę ICL. Korzyścią ze stosowania programu napisanego w Sort/Merge w porównaniu ze stosowaniem standardowego programu sortowania jest skrócenie czasu pracy emc.

Uzyskujemy to, przez to że w Sort/Merge opisujemy określony zbiór, który winien być sortowany. W standardowym programie sortowania dzięki jego uniwersalności, opisane są dowolne zbiory oraz różne klucze sortowania, nie zawsze potrzebne w konkretnym rozwiązaniu, przez co tym samym zwiększają program i przedłużają przebieg sortowania.

5. Pakiety standardowych programów

5.1. Pakiety standardowe dostarczane wraz z maszyną

Producent dostarcza wraz z maszyną cyfrową - jako nieodzowną część software, u tzw. pakiety standardowe /schemat nr 3/. Do tych programów zaliczają się:

a/ Programy statystyczne:

Analiza histogramu. Obliczanie udziałów procentowych. Test "t" Studenta. Sprawdzanie rozkładu metodą "Chikwadrat". Sprawdzanie kontyngencji tablicy metodą "Chikwadrat". Regresja wielokrotna. Analiza wariancji. Analizy czynnikowe. Analizy dyskryminacyjne. Estymacja nieliniowa. Autokorelacja. Uogólnione wygładzanie wykładnicze. Prognozowanie metodą Box-Jenkinsa.

b/ Programy matematyczne:

Funkcje standardowe /pierwiastek, log.exp, sin, cos, itd./. Całość arytmetyki numerycznej. Całkowanie. Rozwiązanie równań różniczkowych zwyczajnych. Funkcje takie jak funkcja błędu, gamma, Bessala itd. Generator liczb lasowych o rozkładzie prostokątnym. Analiza harmoniczna.

c/ Programy macierzowe:

Arytmetyka: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, odwracanie, rozwiązywanie równań liniowych, obliczanie wartości własnych macierzy oraz macierzy rzeczywistych symetrycznych, obliczanie odpowiednich wektorów wartości własnych, transpozycja, negacja, mnożenie przez skalar, dzielenie przez skalar, mnożenie przez człon, dzielenie przez człon, oraz inne operacje.

Operacje: budowa macierzy jednostkowej, budowa macierzy zerowej, zamiana macierzy wierszami, zamiana macierzy kolumnami, zamiana macierzy pionowo, zapisywanie macierzy symetrycznej, rozbudowa pionowa macierzy, włączenie kolumny, włączenie wiersza, opuszczenie kolumny, opuszczenie wiersza, włączenie skalaru, odjęcie elementu, odjęcie podmacierzy.

d/ Programy analizy sieciowej:

PERT-CZAS

e/ Programowanie liniowe:

Wyposażenie obliczeniowe obejmuje: Optymalizację ciągłego problemu programowania liniowego z ograniczeniami lub bez ograniczeń, który może zawierać lub nie, ograniczenia z liczbami

mi stałymi; określanie wielkości kosztów oraz wartości prawostronnych; parametryczne programowanie na wartościach kosztów, wartościach prawostronnych lub obydwu, obejmujące zmienne ograniczone, programowanie matematyczne przy ograniczeniach nieliniowych, które można przedstawić odcinkami jako liniowe.

Wyposażenie do przetwarzania obejmuje: Wstępną optymalizację ustalaniu zakresu celu i wartości prawostronnych, programowanie parametryczne, programowanie rozdzielone, analizę problemu, i programowanie mieszane z liczbami całkowitymi.

W ramach w.w. programów na szczególną uwagę zasługują programy tzw. optymalizacyjne, do których zaliczyć możemy programy analizy sieciowej i programowanie liniowe.

Analiza sieciowa:

PERT-CZAS jako podstawową odmianą metody PERT/Program and Review Technique/ zezwala przy możliwościach konfiguracji emc zakupionej dla HPMOA na analizę 5.000 czynności.

Inne odmiany metody PERT jak: PERT-ZASOBY i PERT-KOSZTY będą udostępnione, jak tylko zostanie dla nich rozwinięty poprawny algorytm.

Programowanie liniowe:

Problemy transportowe /zmodyfikowana wersja metody Dantzig a jako specjalistyczne zastosowanie programowania liniowego do problemu optymalizacji kosztów transportu.

LP-400, uniwersalny program zezwalający na posługiwanie się metodą programowania liniowego w bieżących zagadnieniach użytkownika. Cechy charakterystyczne tego programu podano wyżej. Możliwości wynikające z konfiguracji EMC ICL 4-50 zakupionej dla HPMOA zezwalają na:

- przyjęcie 700 ograniczeń dla efektywnego rozwiązania,
- przyjęcie maksymalnej liczby ograniczeń do 2.000.

5.2. Pakiety standardowe nie dostarczane wraz z maszyną

Poza pakietami standardowymi producent emc dysponuje biblioteka programów specjalistycznych, które nie wchodzi w skład "standardowego" wyposażenia maszyny cyfrowej. W zależności od potrzeb danego użytkownika programy te mogą być dokupione odrębnie do "software'u" danej maszyny. Wtedy wchodzi one w zestaw programów systemu operacyjnego, bądź też może być /również dodatkowo/ dokupiona logika tych programów. W tym ostatnim przypadku rozpisanie programu i włączenie programu do systemu operacyjnego leży w gestii użytkownika.

W skład tej grupy pakietów wchodzi programy dla celów:

a/ Budownictwa komunalnego:

Obliczanie ilości prac ziemnych. Kontrola. Stabilność skarpy - kolistą powierzchnią zsuwu. Stabilność skarpy - niekolistą powierzchnią zsuwu. Projektowanie ścieków. Analiza strukturalna - standardowa. Analiza strukturalna - członowa.

b/ Elektrotechniki:

Projektowanie małych transformatorów. Planowanie obciążenia dla zwrotnych elektrowni wodnych. Sprawność generatora lotniczego. Sprawność pociągu. Stany ustalone i przejściowe obwodów prądu zmiennego. Analiza obwodów prądu stałego - przypadek najgorszy. Projektowanie sieci kablowej.

c/ Mechaniki:

Naprężenia w rurach. Programowanie produkcji rur. Analiza sieci przepływu cieczy. Projektowanie kołnierzy łączących. Projektowanie kołnierzy kotłów ciśnieniowych. Projektowanie płyty rurowego wymiennika ciepłego. Cykliczne zmiany szybkości wału w silnikach o ruchu posuwisto-zwrotnym. System wymiarowania rysunków maszyn. Analiza zwisu kabli. Szybkość krytyczna wirujących wałów. Statyczne ugięcie wałów. Gładkie osiowanie wałów wielołożyskowych. Kinematyka silników posuwisto-zwrotnych. Siły w silnikach posuwisto-zwrotnych. Cykl silnika Diesla. Kontrola narzędzi Kipp'a. Wymiarowanie rurociągu. Wyginanie rur dla bojlera. Obciążenie łożysk maszyny. Wibracje skręcające wałów. Przenoszenie ciężarów na ramach lokomotyw.

d/ Matematyki:

Geometria współrzędnych, Równanie różniczkowe cząstkowe /analiza pola/. Rozwiązywanie układu liniowych równań różnicowych metodą Norasieck'a. Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą triangulacyjną. Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą eliminacji Jordana'a. Wykreślanie krzywych. Ukryte pierwiastki i wektory. Schemat interpretacji macierzy.

5.3. Modyfikacja pakietów

Wszystkie programy, o których mowa w p.5.1. i 5.2. w momencie udoskonalania ich algorytmów, są modyfikowane przez producenta maszyny cyfrowej. Ich nowe /zmodyfikowane/ wersje są dostarczane użytkownikowi na ogół bezpłatnie. W miarę powstawania nowych pakietów zaliczane one zostają do w.w. grup programowych i po okresie próbnym udostępnione użytkownikowi bądź to na zasadach obowiązujących dla pakietów wyszczególnionych w p.5.1. bądź w p.5.2.

6. WYKAZ BIBLIOGRAFII

1. HARDWARE REFERENCE MANUAL 4-50 PROCESSOR
Podręcznik HARDWARE System 4-50 - Jednostka centralna.
2. HARDWARE REFERENCE MANUAL PERIPHERALS VOL 1.
Podręcznik HARDWARE system 4-50 - Urządzenia peryferyjne.
3. BASIC OPERATING SYSTEM MANUAL 4-50 VOL 1
Podręcznik podstawowego systemu operacyjnego 4-50. Cz.I
4. BASIC OPERATING SYSTEM MANUAL 4-50 VOL 2
Podręcznik podstawowego systemu operacyjnego 4-50. Cz.II
5. TAPE OPERATING SYSTEM MANUAL 4-50 VOL 1
Podręcznik taśmowego systemu operacyjnego 4-50. Cz.I
6. TAPE OPERATING SYSTEM MANUAL 4-50 VOL 2
Podręcznik taśmowego systemu operacyjnego 4-50. Cz.II
7. DISC OPERATING SYSTEM MANUAL 4-50 VOL 1
Podręcznik dyskowego systemu operacyjnego 4-50. Cz.I
8. DISC OPERATING SYSTEM MANUAL 4-50 VOL 2
Podręcznik dyskowego systemu operacyjnego 4-50. Cz.II
9. SYSTEMS STANDARDS
Standardy Systemu 4.
10. COBOL REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy języka COBOL.
11. FORTRAN REFERENCE MANUAL 4-50.
Podręcznik instruktażowy języka FORTRAN
12. ALGOL REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy języka ALGOL
13. R.P.G. REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy języka R.P.G.
14. CLEO REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy języka CLEO
15. USERCODE REFERENCE MANUAL 4-50 VOL 1
Podręcznik instruktażowy języka USERCODE Cz.I
16. USERCODE REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy języka USERCODE Cz.II
17. TRANSPORTATION REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy autokodu do problemów transportu.
18. PERT REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy analizy sieciowej PERT
19. SORT/MERGE REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik programu sortującego /SORT/MERGE
20. MATHEMATICAL PACKAGE
Programy matematyczne

21. MACRO REFERENCE MANUAL 4-50 VOL 1
Podręcznik instruktażowy makroinstrukcji
22. L.P. 400 REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy LP400 /Programowanie liniowe/
23. A.P.T. REFERENCE MANUAL 4-50, 4-70
Autokod dla celów sterowania urządzeniami wytwórczyń
24. COMMUNICATIONS REFERENCE MANUAL 4-50
Podręcznik instruktażowy COMMUNICATIONS /transmisji danych/
25. MULTITEST SYSTEM 4-50
System operacyjny dla automatycznego dzielenia czasu.
26. HARDWARE OPERATING MANUAL VOL 1
Podręcznik systemu operacyjnego HARDWARE
27. SOFTWARE JOURNAL 4-50, 4-70
Dziennik oprogramowania /SOFTWARE/
28. SOFTWARE CATALOGUE 4
Katalog oprogramowania.



