

1.083.102
CENTRUM INFORMACJI NAUKOWEJ, TECHNICZNEJ I EKONOMICZNEJ

Ośrodek Informacji Centralnej

4/83

Seria A — do użytku służbowego

Egz. nr

1000249

WYBRANE INFORMACJE TEMATYCZNE

EGZEMPLARZ ODWALKOWY



ŚWIATOWE TENDENCJE
W ROZWOJU INFORMATYKI
W LATACH 1976-1985

KOMITET PROGRAMOWO-REDAKCYJNY

mgr Andrzej Balcer, Henryk A. Dulski /przewodniczący/, mgr inż. Janina Golcz /redaktor serii WIT/, mgr Barbara Kiełczewska, dr Ryszard Paś, mgr Iwona Ruszecka, dr Bogdan Sobol, dr Bogusław Sosnowski, mgr Lucja Tomczak /sekretarz/

Redaktor: Liliana Kozieja

SPIS TREŚCI

	Str.
Synteza	I
Wstęp	1
I. Zjawisko "żabich skoków" w rozwoju kolejnych generacji sprzętu komputerowego	6
II. Ewolucja oprogramowania w kierunku języków problemowych i narzędzi konwersacyjnych	9
III. Problematyka prawna przyszłościowych systemów zastosowań	14
IV. Przemysł komputerowy w krajach gospodarczo rozwiniętych	19
V. Nowoczesny serwis informatyczny	22
Uwagi końcowe	26
Źródła wykorzystane	27



III 1.083.102

Biblioteka Narodowa
Warszawa



30001004703858

1983e07045/2

WIT 4/83

Seria A - do użytku służbowego

ŚWIATOWE TENDENCJE W ROZWOJU INFORMATYKI W LATACH 1976-1985

Kierownictwo i opracowanie
informacyjne tematu:
mgr Małgorzata Świątecka

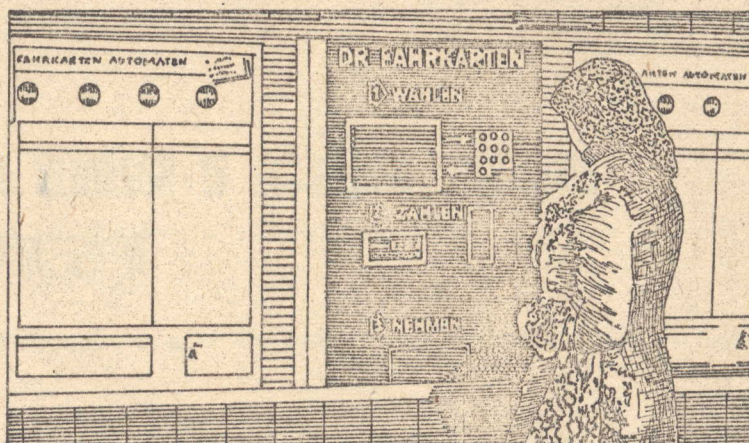
Opracował:
mgr Adam B. Empacher

WSTĘP

Szacuje się, że współczesna informatyka obejmuje już ponad 30 tys. pojęć, znaczna ich część nie jest jednak jeszcze jednolicie zdefiniowana, nawet w języku angielskim - wiodącym w tej dziedzinie wiedzy. Najobszerniejsze z dotychczas opublikowanych za granicą słowników informatycznych liczą od kilku do kilkunastu tysięcy haseł / słowniki opublikowane w Polsce liczą zaledwie od kilkuset do kilku tysięcy haseł/. Oznacza to, że nawet specjaliści mogą mieć poważne kłopoty terminologiczne a nieprecyzyjność języka fachowego informatyków i swoisty żargon czynią literaturę specjalistyczną trudno przystępną dla osób zamierzających dopiero bliżej zapoznać się z diedzina dotychczas opublikowanych za granicą słowników informatycznych liczą od kilku do kilkunastu tysięcy haseł / słowniki opublikowane w Polsce liczą zaledwie od kilkuset do kilku tysięcy haseł/. Oznacza to, że nawet specjaliści mogą mieć poważne kłopoty terminologiczne a nieprecyzyjność języka fachowego informatyków i swoisty żargon czynią literaturę specjalistyczną trudno przystępną dla osób zamierzających dopiero bliżej zapoznać się z diedzina dotychczas opublikowanych za granicą słowników informatycznych liczą od kilku do kilkunastu tysięcy haseł / słowniki opublikowane w Polsce liczą zaledwie od kilkuset do kilku tysięcy haseł/ - jak brzmi jedna z definicji informatyki.

Powyzsza definicja informatyki ma tę zaletę, że odwołuje się do pięciu stosunkowo prostych pojęć: algorytmu, komputera, procedury, kodu oraz danych - sugerując jednocześnie, że w "prawdziwej" informatyce chodzi o "bardzo skomplikowane" kodowanie, często

zakrawające na tzw. sztuczną inteligencję. Wprawdzie to ostatnie jest jeszcze sprawą przyszłości - i raczej stanowi interesujący przedmiot badań z zakresu cybernetyki teoretycznej - ale niewątpliwie informatyka już przełamała niektóre bariery w kontakcie człowieka z maszyną. Wyrazem tego jest praktyczne stosowanie tzw. dialogu informatycznego nawet do tak prozaicznych czynności jak sprzedaż biletów na stacji podmiejskiej kolei elektrycznej /rys. 1/. Krótkie wyjaśnienia wyróżnionych tu pojęć zawiera tablica 1.



Rys. 1. Dialogowy automat biletowy zainstalowany eksperymentalnie przed wejściem na perony berlińskiej elektrycznej kolei podmiejskiej S-Bahn przy lotnisku Schoeneweide /1979 r./.


























Źródło: /10/.

Wprowadzenie automatów wywołuje pewne kontrowersje, np. wspomniany "dialogowy" automat biletowy jest droższy od klasycznych automatów do sprzedaży biletów, w których wybór następuje samoczynnie po wrzuceniu monet do właściwego z wielu otworów, ale jeden nowoczesny automat zastępuje kilkadziesiąt, a nawet i więcej, automatów klasycznych. Jednocześnie jednak "inteligentny" automat pracuje wolniej od automatu o działaniu bezwarunkowym, osiągając zaledwie 50% wydajności przeciętnego kasjera. Wynika stąd głębsza konkluzja: automatyzacja nie znosi powierzchownych uogólnień, czyli o każdym z ponad 40 tys. obecnie rozeznaczonych potencjalnych zastosowań mikrokomputerów trzeba dyskutować oddzielnie, z uwzględnieniem całego kompleksu makroskutków.











Warto tu dodać, że gdyby Japończycy czy też Amerykanie podjęli strategiczną decyzję szybkiego wdrożenia wszystkich możliwych zastosowań mikrokomputerów - minikomputery, średnie komputery i superkomputery wyłączamy na razie z rozważań - oznaczałoby to ruinę gospodarczą krajów najbardziej rozwiniętych, gdyż zmusiłoby do natychmiastowego wycofania z eksploatacji większości nie zamortyzowanych jeszcze linii technologicznych do produkcji towarów masowych. Wynika stąd generalny wniosek, że właściwie jeszcze cały świat, łącznie z Japonią i USA, znajduje się przed wielką rewolucją mikrokomputerową.






Podstawowe pojęcia informatyczne

/plansza pogładowa/

Uproszczona definicja	Określenia naprowadzające ^{1/}	Przykłady ilustracyjne
<p><u>Dane</u> - stwierdzenia pewnych wyróżnionych sytuacji, w obrębie określonego repertuaru możliwości pociągających za sobą odmienne skutki</p>	<ul style="list-style-type: none">  zaszczości, fakty, bodźce  informacje  przesłanki  fragmenty, składniki, stany  interpretacja, sens, prawda 	<p>Berlińczyk na peronie przystanku Warschauer Strasse elektrycznej kolei dojazdowej S-Bahn chce kupić bilet relacji: - Treptower Park, - ze zniżką 50%, - "tylko z powrotem".</p>
<p><u>Procedura</u> - sposób prawidłowego korzystania ze skomplikowanego urządzenia, uwzględniający wszystkie niezbędne manipulacje zewnętrzne ze strony użytkownika</p>	<ul style="list-style-type: none">  sposób wykorzystywania  specyfika, wyznaczanie  formułka, wariant  planowanie, działanie  test, pragmatyka, liturgia 	<p>Na przystanku Warschauer Strasse wybieraj kolejno numery 79...4...3 i odczytawszy wyświetloną kwotę wrzuc odpowiednie monety, po czym podejmij wydrukowany bilet i ewentualną resztę wydaną przez automat.</p>
<p><u>Algorytm</u> - niezwykle drobiazgowy opis postępowania wykonawczego, uwzględniający nawet najdrobniejsze szczegóły i odmiany sytuacyjne, rozbity na ciąg kolejno po sobie następujących czynności elementarnych wewnątrz określonej maszyny</p>	<ul style="list-style-type: none">  schemat operacji, przepis  systemat  stereotyp, wzór, przepis  automatyzm, przygotowanie  logarytm, zgadywanie, zmorą 	<p>Odpowiednie fragmenty taryfy kolejowej NRD oraz tabeli odległości między przystankami berlińskiej kolei dojazdowej S-Bahn, zapisane wraz z odnośnym programem komputerowym w języku PL/M.</p>
<p><u>Kod</u> - 1/ tabela zestawiająca wszystkie oznaczenia umowne, odpowiadające poszczególnym skomplikowanym przypadkom lub pojęciom; 2/ konkretne wyrażenie symboliczne zgodne z obranymi zasadami oznaczania</p>	<ul style="list-style-type: none">  szyfr, hasła, wykaz  lista, katalog, spis, tekst  ciąg symboli  formalizacja, numerowanie  tajność, niezrozumiałość 	<p>Umówiono się, że: 79 - symbolizuje Treptower Park, 4 - symbolizuje 50% zniżki, 3 - symbolizuje "tylko z powrotem".</p>
<p><u>Komputer</u> - urządzenie zdolne do tak złożonego przetwarzania automatycznego informacji, że nawet realizujące tłumaczenie programów zapisanych w innych językach na swój własny język wewnętrzny</p>	<ul style="list-style-type: none">  maszyna samoprogramowana  robot, automat  cyfrówka, instrument  precyzja, infrastruktura  mózg elektronowy, doskonałość 	<p>Wschodnioniemiecki mikrokomputer Robotron K-1510 zastosowany jako jednostka sterująca automatem biletowym samoobsługowym MFA-D, wyposażonym w 10-guzikową klawiaturę wybierającą, ekran, otwór wrzutowy i koł rytko odbiorcze.</p>

Tablica 1 /cd./

Uproszczona definicja	Określenia naprowadzające ^{1/}	Przykłady inustracyjne
<p><u>Dialog</u> - w cybernetyce oznacza taką formę kontaktu człowieka z maszyną, w której każda ze stron reaguje cząstkowo na kolejne reakcje /cząstkowe/ drugiej strony, traktując ją niczym partnera w swoistego rodzaju dyskusji</p>	<p> kontakt dwustronny  konwersacja proceduralna  kolejne dyspozycje  protokołowanie, korygowanie  pogawędka, bezmyślność</p>	<p>Maszynowy odpowiednik rozmowy: - Treptower Parki - czy ze zniżką? - tak, 50% - w relacji "tam"? - nie, "tylko z powrotem" - jeden bilet? - nie, 11 - należy się 2,20 marki - wrzucam 2 marki - należy się jeszcze 0,20 - wrzucam 50 fenigów - oto reszta i bilety.</p>
<p><u>Inteligencja</u> - w odniesieniu do automatów zwana <u>sztuczną</u> - wyposażenie systemu informatycznego w podprogramy niestereotypowego działania, upraszczające kontakt człowieka z maszyną dzięki różnym regułom domyślności i innym udogodnieniom pozorującym działanie rozumne</p>	<p> modelowanie cybernetyczne  symulacja  indywidualizm działania  adaptacja, podpowiadanie  myślenie, etyka, styl</p>	<p>Rozszerzenie funkcji automatu do, samoobsługowej sprzedaży biletów o dodatkowe funkcje: - głosowych podziękowań w języku niemieckim według kilkudziesięciu szablonów, - kasowania danych przy zbyt długim namyśle osoby kupującej bilet, - sprzedawania kilku biletów naraz po naciśnięciu guzika "9" /-powtórz/, - sprzedawania biletu na dowolną trasę z dowolnego przystanku po wybraniu kodu "00".</p>

^{1/} Kategorie znaczeniowe: "synonim"  ; "podpada pod pojęcie szersze"  ; "stanowi uogólnienie stosunkowo wąskiego pojęcia"  ; "jest pojęciem pokrewnym do"  ; "ale nie mylić z pojęciem"  .

Źródło: Opracowanie własne autora, na podstawie /10/..

W ubiegłych dekadach sprawy automatyzacji produkcji oraz rozwoju komputerów były traktowane rozdzielnie, jednakże w nadchodzącym dziesięcioleciu obie te dziedziny staną się uzależnione od mikroelektroniki z jej najdoskonalszym produktem, jakim jest względnie tani, masowo produkowany mikrokomputer, a ściślej mikroprocesor.

Wszystko to nie zmienia faktu, że w niektórych krajach narosło wokół informatyki - a zwłaszcza tzw. wielkiej informatyki - mnóstwo różnych nieporozumień. Poza nielicznymi

przypadkami ewidentnej niegospodarności są to zazwyczaj oceny dosyć jednostronne i przejawione, zarówno "in plus", jak i "in minus". Tendencyjność ocen wynika m.in. z następujących obiektywnych warunków:

- w wielu krajach informatyka "cywilna" rozwija się niejako na kredyt informatyki "wojskowej",

- informatyka nadal jest domeną niezwykle dynamicznego wyścigu technologicznego, często rujnującego dla konkurentów,

- pojawianie się nowych generacji komputerowych /co 5-8 lat/ jest znacznie szybsze aniżeli pełne wdrożenie kompleksowych systemów informatycznych /czasem nawet kilkanaście lat/,

- na prawidłowość rozwoju zastosowań informatyki w olbrzymiej mierze ujemnie wpływa nieprawidłowa infrastruktura telekomunikacyjna kraju oraz katastrofalny poziom organizacji i techniki pracy biurowej.

Z tych względów spotykane czasem w prasie określenia "tania" czy też "droga informatyka" mogą być często mylące bez przeprowadzenia wnikliwej analizy ekonomicznej. W warunkach złego współwarunkowania cen a tym bardziej w warunkach kryzysowych takie analizy są jednak poważnie utrudnione.

Wszystko to oznacza, że w najbliższych latach /w każdym razie w Polsce/ o dalszym rozwoju czy też regresie informatyki będą przesądzać motywacje strategiczne.

Aby wyrobić sobie indywidualny pogląd na rolę i zadania informatyki, zarówno w ugruntowywaniu osiągnięć, jak i przewyżczeniu niepowodzeń gospodarczych, a nawet rzekomym powodzeniu tych ostatnich, niezwykle istotne jest skupienie uwagi na następujących aspektach:

- pogoń za nowymi generacjami sprzętu informatycznego,
- opracowywanie nowych języków programowania,
- luki w dotychczasowym systemie prawnym w zakresie komputerów,
- usamodzielnianie się informatyki jako gałęzi gospodarki,
- komputeryzacja jako zjawisko dialektyczne.

Nie ulega bowiem wątpliwości, że informatyka jest jedną z najbardziej kontrowersyjnych dziedzin cywilizacji technicznej.

I. ZJAWISKO "ZABICH SKOKÓW" W ROZWOJU KOLEJNYCH GENERACJI SPRZĘTU KOMPUTEROWEGO

W dotychczasowej historii informatyki można wyróżnić kilka charakterystycznych etapów rozwojowych /tabl. 2/:

a/ okres "prainformatyczny", w którym, pomimo niekiedy nawet olbrzymich wysiłków, nie udało się zbudować modelu użytkowego "maszyny do skomplikowanych przekształceń arytmetycznych",

b/ okres "zerowy", w którym zbudowano pierwsze modele użytkowe, nie dające jednak szans produkcji przemysłowej,

c/ kolejne okresy produkowania seryjnego komputerów tzw. "pierwszej" i następnych generacji.

Ścisłe rozgraniczenie tych etapów, nie mówiąc już o poszczególnych generacjach, nie jest możliwe, gdyż:

- w początkowym okresie rozwoju informatyki praktyka często próbowała nadrabiać brak teorii, z całym wynikającym stąd balastem spóźnień i niedokończonych konstrukcji,

- nadal istnieje obszerny rynek komputerów używanych, które po wycofaniu z dzierżawy i po renowacji są sprzedawane z gwarancją za znacznie niższą cenę niż maszyny oryginalne,

- okres żywotności fizycznej jednostki centralnej /procesora/ współczesnych instalacji komputerowych jest znacznie dłuższy niż okres żywotności produkcyjnej maszyn danej generacji,

- nowe generacje są czasem zapowiadane na kilka lat z góry,

- istnieją znaczne opóźnienia w rozwoju informatyki w różnych krajach w stosunku do czołówki światowej.

Istnienie "generacji sprzętu" nie jest czymś specjalnie wyróżniającym informatykę od innych dziedzin techniki. Na przykład w produkcji seryjnej wyrobu nie można zbyt często modernizować, bo oprzyrządowania jeszcze nie zamortyzowanego nie opłaca się demontować, ale i nie można zbyt długo utrzymywać w kształcie tradycyjnym - ponieważ po pewnym okresie produkcji oprzyrządowanie ulega fizycznemu i moralnemu zużyciu i odtworzenie go w dawnym kształcie prowadziłoby do otrzymania przestarzałego wyrobu. Osobliwością informatyki jest tylko to, że tu generacje mają jeszcze niską numerację, gdy np. w motoryzacji lub lotnictwie wojskowym można się doliczyć już kilkunastu generacji.

Kolejne elektroniczne generacje komputerowe
/schemat poglądowy/

Umowny numer generacji	Charakterystyczne osiągnięcia w zakresie poszczególnych działów informatyki		
	sprzęt	oprogramowanie	zastosowania
1-lampowa: specjalne lampy licznikowe /dekatrony/, starsze selekcyjonowane lampy "radiowe", a potem lampy miniaturowe. /1946...1962/	USA: ENIAC, EDSAC i kilka set /!/ innych maszyn eksperymentalnych; seryjna produkcja IBM-701, UNIVAC-I i kilkudziesięciu innych typów. Rekord szybkości 20 tys. operacji/s IBM-704 /1956/. Wielka Brytania: kilkanaście firm podejmuje konstrukcję komputerów, ale tylko kilka uruchomi produkcję	USA: John von Neumann opracowuje koncepcję programu pamiętanego /1948/ Wielka Brytania: Maurice Wilkes podaje koncepcję podprogramów wywoływanych tj. zamkniętych /1950/ Holandia: Van der Poel podaje koncepcję mikroprogramowania Austria: H. Rutishauser podaje koncepcję deszyfrazu formuł algebraicznych	- cyfrowe sterowanie obrabiarek - prognozy meteorologiczne - <u>przetwarzanie danych księgowych</u> - <u>obliczenia naukowo-techniczne</u> - ok. 500 szczegółowych zastosowań dziedzin - automatyczny pilotaż bombowców
2-klasyczo-transystorowa: najpierw tranzystory ostrzowe a potem warstwowe montowane jednostkowo na płytach drukowanych /1957 ... 1970/	Wielka Brytania: komputer ATLAS-1 osiąga milion operacji na sekundę USA: wielkoseryjna produkcja komputerów IBM-1401 i IBM-1410 wymusza pewne standardy architektury systemów liczących RFN: patent na obcinanie perfotaśmy w jaskółczy ogon Świat: ponad tysiąc typów komputerów eksperymentalnych	Wielka Brytania: Stanley Gill tworzy pierwowzór podziału czasu i systemu operacyjnego USA: pierwsze wzorce języków wyższego rzędu ALGOL i COBOL oprócz kilkuset innych języków programowania. ZSRR: zapis operatorowy programu wielorozgałęzieniowego /prof. Szura-Bura/	- języki wysokiego rzędu: COBOL, FORTRAN, PL/1, itd. - wyszukiwanie informacji - <u>sterowanie procesów produkcji</u> - systemy informacyjne zarządzania - ok. 1000 szczegółowych dziedzin zastosowań - perfotaśma panuje w maszynach biurowych /mała informatyka/
3-klasyczo-scalona: integracja układów w skali standardowej, średniej i dużej /1964 ... 1978/	USA: rodziny IBM-360, IBM-370 narzucają wzorce komputerów 32-bitowych i tzw. organizacji bajtowej CDC-6600-3 Mop/s ZSRR: próba niezawisłości informatycznej /rodzina RIAD-I i potem RIAD-II/ Japonia: podjęcie szturm na amerykański rynek informatyczny Świat: umiędzynarodowienie produkcji komputerów	Oprogramowanie - staje się towarem /1969/ USA: wirtualne systemy operacyjne Holandia: Prof. Dijkstra lansuje ideę programowania /projektowania/ strukturalnego Europa: nowy język wysokiego rzędu PASCAL Świat: idea języka UNCOL pośredniczącego między 2000 innych języków	- sieci teleinformatyczne - nauczanie komputerowo-wspomagane - projektowanie komputerowe - ok. 3000 szczegółowych dziedzin zastosowań - taśma magnetyczna panuje w maszynach biurowych do redagowania tekstów - kompromitacja koncepcji przyspieszonej integracji systemów
4-mikroprocesorowa /1971... ?/	USA: pierwsze superkomputery o szczytowej szybkości miliarda op/s Japonia: wykupywanie brytyjskich fabryk produkujących komputery rodziny ICL-2900 USA: kilkusobowa firma INTEL błyskawicznie rozrasta się i uruchamia masową produkcję mikroprocesorów Świat: sieci komputerowe	USA: narzędzia programistyczne do tworzenia innych programów i koncepcja inżynierii oprogramowania Świat: pierwsze przepisy prawne chroniące oprogramowanie Świat: nowa kategoria oprogramowania: procedury rozrywkowe /gry towarzyskie na telewizorze/	- rozproszone banki danych - rozproszona inteligencja - ponad 40 tys. alternatyw rozwojowych zastosowań mikroprocesorów - informatyka osobista - kasetki magnetyczne i pamięć dyskietykowa panują w małej informatyce - systemy informatyczne kierownictwa
5-ultramikroelektroniczna /?...1990...?/	Japonia + kooperanci: nowa architektura komputerów /według koncepcji teoretycznych z lat 1985-1987/ realizowana na zasadzie łączenia mikrokomputerów w jedną całość techniczną /?/ Świat: globalne sieci teleinformatyczne /?/ ... Fantazja: komputery kriotechniczne krążące na orbitach okołozemskich	Japonia + kooperanci: dopuszczenie łączności głosowej i gestowej z komputerem ale przy zachowaniu wiodącej roli ekranopisu /?/ ... Świat: międzykomputerowa wymiana informacji na skalę masową /?/ ... Hasło: każdy sobie własnym informatykiem /?/ ... Fantazja: komputery sterowane myślami	- języki bardzo wysokiego rzędu zbliżają człowieka do maszyny /?/ - eliminacja papieru jako masowego nośnika informacji /?/ ... - komputeryzacja "systemów wiedzy dziedzinowej" /?/ ... - łącza satelitarne i światłowodowe /laserowe/ eliminują niedostatki klasycznych kabli międzymiastowych /?/ ... Fantazja: komputery "superinteligentne" eliminują człowieka jako twórcę wartości kulturowych

Źródło: Opracowanie własne autora

Istnienie kolejnych generacji jest także wynikiem procesów walki konkurencyjnej między wytwórcami sprzętu. Zwrócił na to uwagę w 1969 r. Robert Seamans, ogłaszając swą teorię tzw. "żabich skoków". Według tej teorii producent wchodzący z danym towarem na rynek przeżywa okres samofascynacji i najchętniej poprzestałby na standardowym wyrobie. Po pewnym jednak czasie pojawiają się nowe patenty i zapowiedzi nowych produktów, co z kolei zmusza producenta do podjęcia decyzji: kontynuować produkcję przez pewien czas i później świadomie wycofać się, czy też próbować udoskonalić wyrób powyżej aktualnych możliwości konkurencji.

Dla ilustracji można tutaj przytoczyć charakterystyczny problem tzw. kriotronów - tj. układów elektronicznych pracujących w temperaturze ciekłego helu $/-269^{\circ}\text{C}/$. W okresie komputerów I generacji /elementy lampowe/ znane już były zasady budowy takich układów, jednakże pojedynczy układ przełączający na kriotronach zajmował wówczas objętość około 1 mm^3 co wydawało się właśnie szczytem miniaturyzacji - i błędnie ukierunkowało kierunki dalszych badań w wielu laboratoriach elektronicznych. Koncern IBM - już wówczas czołowy producent komputerów - wyrażał wtedy tak sugestywne opinie o kolosalnej przyszłości kriotronów, że niektórzy konkurenci zaryzykowali poważne kwoty i wdali się w trudny proces "obchodzenia patentów". Trwało to kilka lat, w trakcie których wiele firm nie wytrzymało nacisku finansowego i uległo likwidacji, aż główni właściciele patentów kriotronowych niespodziewanie ogłosili, że "to była jednak ślepa uliczka". Kiedy z kolei niemal wszyscy w to uwierzyli i zarzucili prace rozwojowe w tej dziedzinie - koncern IBM wystąpił z koncepcją mikro-kriotroniki i układami o objętości o 3 rzędy mniejszej, dzięki tzw. złączom Josephsona. Obecnie można się zastanawiać, czy to jest następna zasłona dymna wielkiego koncernu, czy też rzeczywiście zapowiedź n-tej generacji maszyn cyfrowych.

Politykę "żabich skoków po wąskiej kładce nad przepaścią" można rozpatrywać przez pryzmat poczynań przemysłowców japońskich. W połowie lat sześćdziesiątych, kiedy załamała się polityka "doścignięcia USA w jednym skoku" poprzez eksploatację rzekomo cudownego wynalazku, jakim był tzw. "parametron" - przystąpiono tam do tworzenia perspektywicznego planu komputeryzacji Japonii. Główne założenia tego ponad dwudziestoletniego przedsięwzięcia sprowadzały się do następujących tez:

- należy zrezygnować z doganiania czołówki w dziedzinie generacji aktualnie opracowanej,
- w zakresie zastosowań należy poprzestać na maszynach dawniejszych generacji, ale jednocześnie intensywnie przygotowując obsługę na nadejście nowych generacji,
- w dziedzinie konstrukcji należy myśleć o dwie generacje na wyrost.

W rezultacie doprowadzono do:

- produkowania komputerów "zerowej" generacji jeszcze w okresie kiedy Amerykanie podjęli produkcję "drugiej" generacji,
- wspólnych prac rozwojowych, finansowanych przez rząd, nad komputerami IV generacji /architektura mikroprocesorowa/,
- ogłoszenia ambitnego międzynarodowego przedsięwzięcia badawczego nad komputerami V generacji, jakie mogłyby się pojawić w latach osiemdziesiątych.

Tak więc producenci mogą się nawet cofać, aby później móc nabrać większego rozpędu, a w przypadku wielkich trudności nawet potrafią rezygnować z wybujałych ambicji narodowych i przygotowywać "wspólny skok". Okazało się bowiem, że jeśli chodzi o informatykę to raczej trzeba mówić o "kangurzych susach": o ile w tradycyjnych dziedzinach techniki kolejne generacje są lepsze w stosunku do poprzednich przeciętnie tylko o 20% /jak w teoretycznym modelu Seamansa/, o tyle w informatyce zmiany liczą się w tysiącach // procent. Jest to zjawisko dla laików dosłownie niewyobrażalne - i stanowiące tym samym dodatkowe źródło nieporozumień informatycznych. Pewne pojęcie o zakresie zachodzących zmian daje tablica 2.

Pojawianie się nowych generacji sprzętu można więc tylko częściowo wytłumaczyć klasycznym modelem "zabich skoków", gdyż bardzo duże zmiany ilościowe po prostu stwarzają nowe jakości. I w tym sensie mówienie o różnych generacjach komputerowych przestaje być akcją reklamową czołówki producentów.

Na tle powyższych uwag, zresztą niekompletnych, zupełnie innego wymiaru nabiera sprawa komputerów rodziny RIAD produkowanych obecnie w krajach socjalistycznych według "IBM wzór 1964 z późniejszymi modyfikacjami", czy też rodziny nowej, tzw. RIAD-II, o wzorcu o kilka lat młodszym, jak również sprawą dosyć kontrowersyjną byłby udział jednego tylko z krajów RWPG w niedawno podjętym przez Japończyków, a ogłoszonym jako międzynarodowy, ambitnym programie V generacji, któremu aktualnie przewodniczy prof. Tohru Moto-Oka z Tokio.

II. EWOLUCJA OPROGRAMOWANIA W KIERUNKU JĘZYKÓW PROBLEMOWYCH I NARZĘDZI KONWERSACYJNYCH

Chociaż zmiany w konstrukcjach sprzętu informatycznego mogą się już wydawać oszałamiające, są one jednak znacznie mniejsze niż zmiany jakie dokonały się w dziedzinie programowania:

- oprogramowanie zostało niejako oderwane od konkretnego sprzętu, dzięki wprowadzeniu tzw. języków wyższego poziomu,

- nawet programowanie w językach niższego poziomu stało się wyodrębnioną działalnością gospodarczą, absorbującą kolosalne nakłady osobowe,

- wszystkie rodzaje oprogramowania zostały również oderwane od użytkownika, dzięki wprowadzeniu tzw. języków problemowych, umożliwiających w konkretnym programie stosowanie w zasadzie tylko pojęć z danej dziedziny zastosowań.

Dla ilustracji tych przemian można przytoczyć kilka faktów:

- osoba włączająca się do sieci telekomputerowej ARPA nie wie na jakim komputerze i w którym mieście jest faktycznie przeliczany zgłoszony przez nią problem informatyczny, zapisany w języku FORTRAN, COBOL, PL/1 czy też innym,

- współczesny producent oferuje sprzęt komputerowy jedynie z tzw. oprogramowaniem fabrycznym, stosunkowo ubogim, a dalsze oprogramowanie można nabyć w firmach nawet zupełnie nie związanych z producentem,

- oprogramowanie dużej rodziny komputerów III generacji kosztowało ponad 10 tys. osobo-lat pracy wysokokwalifikowanych programistów, uzbrojonych w inne komputery, umożliwiające tłumaczenie układanych programów na języki wewnętrzne konkretnych maszyn,

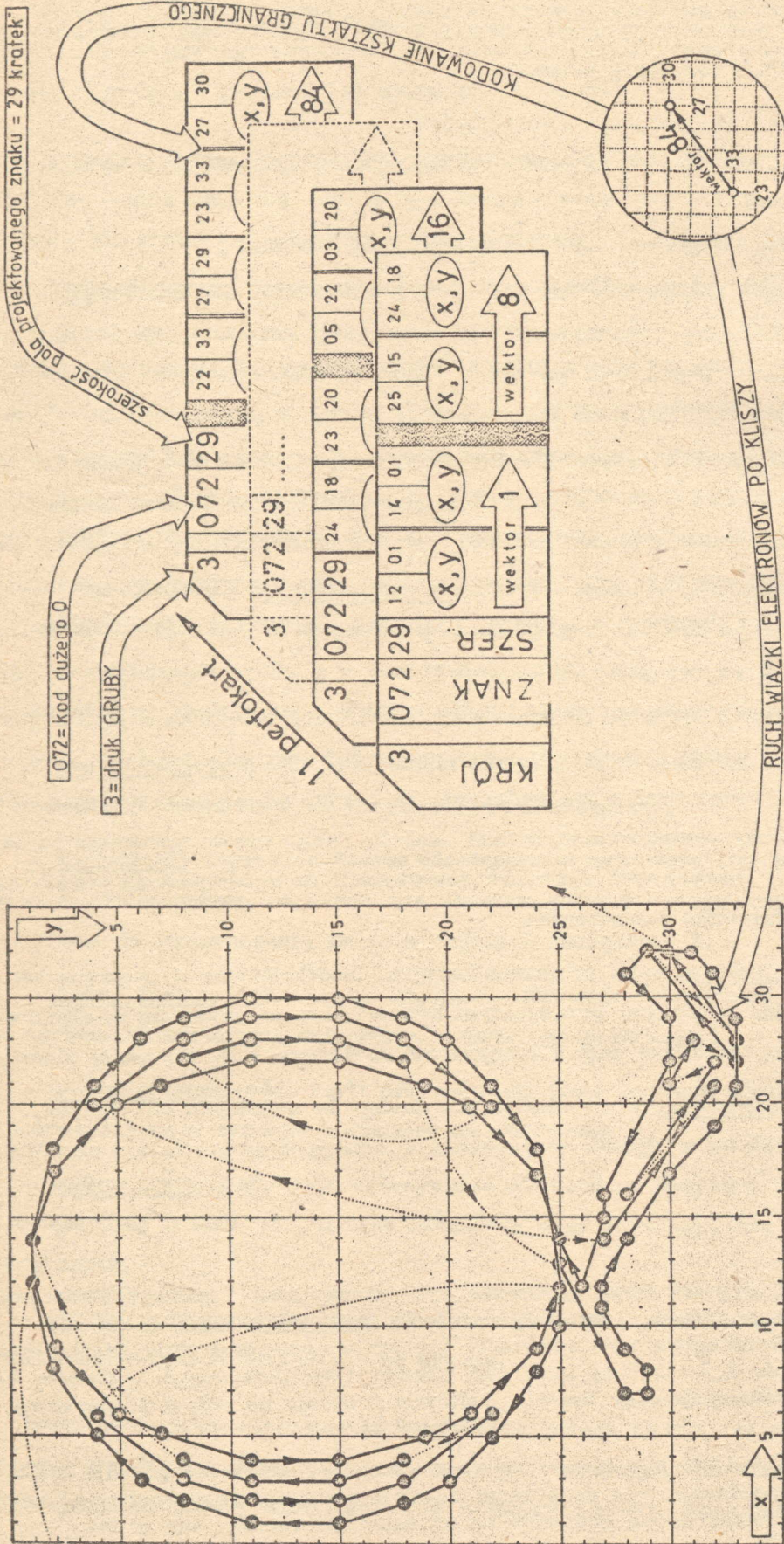
- użytkownik bierny może w ogóle nie znać się na informatyce, a dzięki tzw. systemom podpowiadającym jest w stanie korzystać z informacji komputerowych i nawet powodować wykonywanie bardzo skomplikowanych programów.

Na rys. 2 skrótkowo przedstawiono zastosowania informatyki. Jest rzeczą oczywistą, że "fotokłładacz" nie musi znać zasady opisu cyfrowego kształtu każdej litery z osobna - wystarczy, że umie wybierać poszczególne kroje pisma i ich odmiany; musi sobie jednak w pełni zdawać sprawę z ograniczeń fotokładu komputerowego na danym sprzęcie.

Wspomniane zastosowanie poligraficzne nie jest jeszcze powszechne w krajach socjalistycznych, w których komputery stosowane są głównie dla potrzeb ewidencji gospodarczej i zarządzania. System komputerowego fotokładu jest jednakże reprezentatywny dla "informatycznego sposobu myślenia":

- wszystkie występujące procesy zostały potraktowane jako "całość wyższego rzędu", w której wyodrębniono różne poziomy kodowania,

- dla każdego poziomu opracowano specjalne "narzędzia kodowe", ułatwiające korektę układanych programów, wykorzystywanie w nowych programach fragmentów wcześniejszego oprogramowania itd.



Rys. 2. Zasada komputerowego fotoskładu

Uwaga. Na kliszy negatywu każda litera z osobna rysowana jest cienkim promieniem elektronowym według podpro-gramu odpowiadającego jej projektowi graficznemu, uwzględniającemu nie tylko przybliżenie kształtu liniami łamanymi, ale i kierunek wykreślenia /wektory/ oraz zamalowywanie wnętrza grubszych elementów litericznych. Na rysunku zaznaczono symbolicznie, dla łatwiejszego zrozumienia także ruch jałowy promienia elektronowego /wygaszonego/ przy przechodzeniu od jednego ciągu wektorów do drugiego /linie kropkowane/ oraz do następnego znaku / system Stromberg-Carlson/.

Źródło: Opracowanie autora na podstawie /26/.

W odniesieniu do procesów typograficznych systemy komputerowego fotoskładu zapoczątkowały swego rodzaju rewolucję techniczną:

- uproszczono konstrukcję maszyn zecerskich,
- graficy uzyskali niewiarygodnie proste narzędzia do projektowania nowych krojów pisma drukarskiego,
- mikrofilm stał się integralną częścią procesu typograficznego,
- wyeliminowano cały balast mechanicznych wzorników, masek naświetlających itp. szablonów,
- uzyskano system informatyczny, w którym "papier" /wydruki, perfokarty, perfo-taśmy/ stał się czynnikiem marginesowym.

Zewnętrznym wyrazem nowych systemów fotoskładu są możliwości stosowania nie tylko specjalnych symboli graficznych /np. znaki topograficzne, symbole meteorologiczne, figury szachowe, symbole matematyczne, elementy wzorów chemicznych/, ale wręcz swobodnego rysowania w obranym polu prostokątnym, a także automatycznego redagowania układu tekstu, wlamywania ilustracji w szpalty, wprowadzania tytułów i śródtytułów itd.^{1/}

Przechodząc w dalszym ciągu do podstawowych zastosowań komputerów /tj. w gospodarce i zarządzaniu/, należy przede wszystkim podkreślić istnienie "wielkich systemów programowych"^{2/}, związanych z manipulacjami na bardzo obszernych zbiorach danych. Są to tzw. schematy manipulowania bazami danych, zwane często systemami zarządzania bazami danych^{3/}. Rozwój tych systemów doprowadził do wyodrębnienia trzech generalnych klas oprogramowania komputerów:

- oprogramowanie czołowe, czyli telekomunikacyjne, umożliwiające współpracę komputera głównego /dużego/ z różnymi urządzeniami końcowymi u poszczególnych użytkowników lub z procesorami czołowymi innych komputerów /włączonych do tej samej sieci/,
- oprogramowanie zapleczne, czyli realizujące dostęp do wspólnych baz danych, realizowanych coraz częściej w sposób rozproszony w odległych geograficznie ośrodkach informatycznych,

^{1/}Warto zauważyć, że pierwszymi systemami wykorzystującymi "zasadę punktów kratowych" były sterowane programowo automaty do cięcia blach okrętowych z arkuszy stalowych 4,5 x 2,8 m; równoległe z nimi rozwinęły się też komputerowe stoły kreślarskie - o rozmiarach od A3 do 2,5 x 2,5 m; specyfiką natomiast komputerowych systemów fotoskładu jest to, że cały skomplikowany kształt graficzny powstaje na polu o powierzchni nawet poniżej 1 mm².

^{2/}W odróżnieniu od "wielkich systemów cybernetycznych", które nie poddają się kompletnemu opisowi formalnemu, nie są w pełni zdeterminowane i mogą ewoluować wbrew oczekiwaniom samych twórców takich systemów co na razie informatyce nie grozi.

^{3/}W odróżnieniu od zarządzania gospodarczego .

- oprogramowanie wirtualne, czyli wyrażające właściwe problemy informatyczne w odniesieniu do pewnego umownego "idealnego komputera", stanowiącego pojęciowo prosty model logiczny dla projektantów systemów użytkowych.

Używając pewnego obrazowego uproszczenia można powiedzieć, że wymienione typy oprogramowania staną się szczególnie istotne w komputerach V generacji, jak umownie określa się sprzęt informatyczny przyszłej dekady.

Drugie niezbędne wyjaśnienie odnosi się do tzw. systemów operacyjnych. Jest to szczególnie skomplikowane oprogramowanie "wewnętrzne" większych komputerów, obejmujące biblioteki programów podstawowych, programy tłumaczące /translatory/ stosowanych języków programowania, programy optymalizujące obciążenie pamięci, programy współpracy z urządzeniami końcowymi oraz, co jest najważniejsze, programy tzw. podziału czasu pomiędzy współbieżnie wykonywanymi programami użytkowymi i programami samego systemu operacyjnego. Właśnie dzięki systemom operacyjnym możliwe są takie funkcje, jak np.:

- wspomniana już wieloprogramowość, czyli pozornie jednoczesne realizowanie wielu, czasem nawet kilkuset, programów użytkowych, bez odczuwalnego w skali minutowej wzajemnego przeszkadzania sobie, a w rzeczywistości polegającego na kolejnym przydzielaniu poszczególnym użytkownikom ułamków sekund czasu komputerowego,

- wieloprocetorowość, czyli podział obciążeń obliczeniowych pomiędzy kilka komputerów realizujących partiami większy problem informatyczny,

- wielodostęp, czyli jednoczesne udostępnianie zawartości tej samej pamięci zewnętrznej wielu użytkownikom, co jednak nie oznacza automatycznego przyznawania każdemu z nich prawa do wprowadzania zmian w zapisach pamięciowych,

- zdalny dostęp, czyli teledostęp, tj. umożliwianie korzystania z danego komputera nawet użytkownikom znacznie odległym w sensie geograficznym,

- wielopriorytetowość, czyli przyznawanie poszczególnym użytkownikom zróżnicowanego pierwszeństwa w sytuacjach czasowo uwarunkowanych,

- wieloprecyzyjność, czyli wykonywanie obliczeń na danych o dwa lub nawet więcej razy zwiększonej liczbie cyfr, istotne zwłaszcza przy rozwiązywaniu niektórych równań matematycznych,

- przetwarzanie rozproszone, tj. wykorzystywanie przez komputer główny sieci podłączonych mniejszych komputerów i na odwrót.

Istota ewolucji oprogramowania komputerów polega na tym, że aby zostać użytkownikiem gotowego systemu informatycznego, tj. typu powtarzalnego, nie trzeba zgłębiać całej teorii programowania i budowy komputerów. W niektórych przypadkach przyuczenie polega na

zaznajomieniu się z klawiaturą, podobną do stosowanej w elektrycznych maszynach do pisania, a odpowiednie systemy uczące umożliwiają coś w rodzaju "komputerowych korepetycji", w ramach pracy dialogowej /np. po naciśnięciu przez zainteresowanego klawisza "?"/. Bliższe natomiast przyswojenie procesu "nauczania komputerowo-wspomagane" wymaga wielu rekwizytów sytuacyjnych w odpowiednim ośrodku informatycznym.

Należy także zwrócić uwagę na pojawienie się w ostatnich latach języków tzw. bardzo wysokiego rzędu, np. uogólniony PASCAL, LISP, PST i inne. Języki te umożliwiają bardzo ogólne formułowanie zadań informatycznych, bez konieczności szczegółowego zajmowania się algorytmem realizacyjnym. Języki te nie zostały jeszcze opracowane do końca i wymagają użycia komputerów wielkiej mocy, ale roją nadzieje stworzenia niezwykle wygodnego narzędzia programistycznego. W jednej z docelowych koncepcji wystarczyłoby sformułować problem w wersji "jak do druku" łącznie z tabelami, wykresami, rozbudowanymi wzorami matematycznymi oraz odsyłaczami dokumentacyjnymi, a komputer dostarczałby rozwiązanie z uprzednią weryfikacją poprawności sformułowania. Na razie jest to jednak raczej sfera rozważań teoretycznych niż obszar rozeznaczonych zastosowań.

III. PROBLEMATYKA PRAWNA PRZYSZŁOŚCIOWYCH SYSTEMÓW ZASTOSOWAŃ

Przez wiele lat dominował pogląd, że komputery są tylko kolejnym wynalazkiem technicznym i z prawnego punktu widzenia nie wnoszą nic istotnie nowego. Ale już na początku lat sześćdziesiątych pojawiły się głosy stwierdzające:

- słabą ochronę praw autorskich w stosunku do twórców oprogramowania komputerowego,
- zbyt silne restrykcje rejestracyjne urzędów patentowych wobec zgłaszanych programów.

Otóż ochronie prawa autorskiego podlega każdy "utwór" z zaznaczonym nazwiskiem autora, z umieszczoną klauzulą "copyright" lub "prawa autorskie zastrzeżone", ewentualnie jednostronnie przekazany instytucji w rodzaju urzędu autorskiego /jak np. w USA/ z jednoczesnym uiszczeniem nominalnej opłaty. Jest to tylko zapewnienie sobie pisemnego świadectwa własnego autorstwa. Aby uzyskać odszkodowanie trzeba jednak udowodnić, że w jakimś określonym ośrodku konkretna osoba używała bezprawnie takiego programu, a na świecie istnieje kilkaset tysięcy ośrodków obliczeniowych. Ośrodki te nie prowadzą zazwyczaj żadnej ewidencji realizowanych programów - po prostu sprzedają czas komputerowy. Takie ewidencje byłyby zresztą nierealne: duży ośrodek obliczeniowy może eksploatować w ciągu jednego dnia nawet tysiące programów.

Prawo autorskie praktycznie więc bywa wykorzystywane jedynie w procesach o plagiat - gdy ktoś usiłuje handlować wykradzionym programem na szeroką skalę. Wiadomo-jednak,

że programiści potrafią tak przerobić cudzy program, a w każdym razie jego początek, że nawet autor nie zawsze może go rozpoznać. Co więcej, programy można przechowywać już w wersji przetłumaczonej na kod wewnętrzny danego komputera, starannie ukrywając dokumentację źródłową i wówczas udowodnienie przywłaszczenia cudzej twórczości jest praktycznie niemożliwe.

Prawo patentowe, z drugiej strony, okazało się niejako za silne: wymogi oryginalności są tak wysokie, że dotychczas jedynie mniej niż dziesięciu informatykom udało się doprowadzić do wstępnego zarejestrowania swych programów w urzędzie patentowym USA po czym nastąpiło zawieszenie dalszej procedury, po serii sprzecznych decyzji apelacyjnych. Podstawowa trudność opatentowania programu komputerowego polega na tym, że w pierwszym przybliżeniu definicyjnym program jest wzorem logicznym - a w rozumieniu prawa patentowego wzory nie mają zdolności patentowej, jak wzory matematyczne czy też chemiczne. Trzeba więc udowodnić, że istotą zgłaszanego programu jest cały skomplikowany "proces", bowiem procesy technologiczne mogą mieć zdolność patentową.

Cała walka o patentowanie programów w USA miała zresztą zupełnie inne podłoże. Zarejestrowanie programu AUTOFLOW kosztowało firmę autorską blisko milion dolarów ale uzyskano w rezultacie rozgłos odpowiadający akcji reklamowej o koszcie co najmniej dziesięciokrotnie większym. Gdyby zaś programy uznano ostatecznie za nadające się do opatentowania, właściciele patentów uzyskanych w tak trudnych warunkach mieliby szansę stać się głównymi doradcami w sprawach patentowania programów licznych ośrodków informatycznych.

Podstawową trudnością przy patentowaniu jest sformułowanie odpowiednich zastrzeżeń - niektóre z opatentowanych wstępnie programów, a ściślej systemów programistycznych, obejmowały ponad sto zastrzeżeń, mających charakter bezsprzecznych nowości, tj. nigdy przedtem nie przedstawionych gdziekolwiek drukiem. Krótko mówiąc, pojedynczej osobie łatwiej opatentować wynalazek czysto techniczny aniżeli program komputerowy.

Burzliwy rozwój sieci komputerowych obejmujących często nawet terytorium kilku krajów, doprowadził do postawienia problematyki tzw. prawa obliczeniowego na forum ONZ, co na razie skończyło się tylko na pewnych zaleceniach ogólnych. Owe rekomendacje zostały w rozmaity sposób wykorzystane w krajach kapitalistycznych. Główną przyczyną były próby objęcia ochroną ogółu obywateli przed nieodpowiedzialnymi informatykami /a nie odwrotnie/ oraz przed usiłowaniami ograniczania swobód obywatelskich przez organy administracyjne. Oto przykłady niektórych rozwiązań prawnych:

- Szwecja zakazała przekazywania drogą komputerową informacji meldunkowych do Wielkiej Brytanii, dopóki nie będzie tam wprowadzony zakaz udostępniania takich informacji dalszym użytkownikom /ale jednocześnie można taką informację uzyskać drogą telefoniczną, łącząc się z Londynu z biurem adresowym w Sztokholmie/.

- Francja wprowadziła wysokie grzywny i kary więzienia dla osób udostępniających poza ośrodek obliczeniowy dane komputerowe opatrzone odpowiednikiem klauzuli "wyłączenie do użytku wewnątrz ośrodka",

- RFN zobowiązał dyrektorów ośrodków obliczeniowych do zapewnienia pełnej poufności danych wymagających ochrony, poprzez kontrolę łączności transmisji danych oraz właściwy nadzór nad wszystkimi formami manipulowania nośnikami danych.

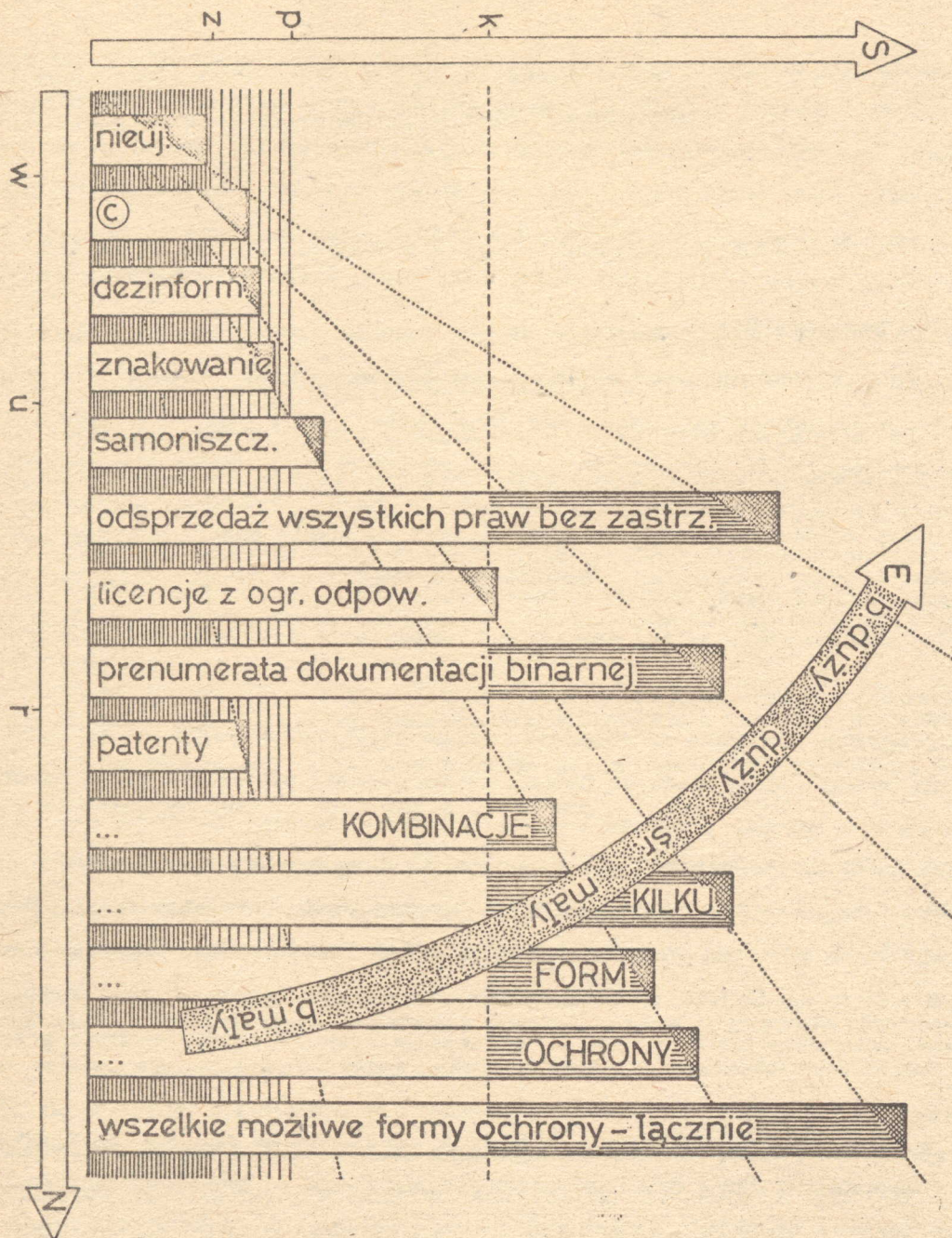
Nadal szeroko dyskutowane są "prawa informatyczne" obywateli, polegające m.in. na gwarantowaniu wglądu do skomputeryzowanych kartotek policyjnych /po uiszczeniu ewentualnej opłaty za użycie komputera/ i umożliwieniu dokonania korekty krzywdzących informacji, jak długo obywatel nie jest jeszcze pozbawiony praw publicznych. Podstawową trudność sprawia fakt, że półlegalny handel "danymi niekomputerowymi" np. adresami osób mających stałe źródła dochodów, praktykowany jest w niektórych krajach na szeroką skalę, toteż sformułowania "prawa informatycznego" nie mogą być zbyt radykalne i z zasady nie mogą kwestionować istniejącej już praktyki świata biznesu. Na tym tle ochrona prawna twórców oprogramowania schodzi na dalszy plan.

W takich warunkach, nie rokujących generalnego rozstrzygnięcia zawitych kwestii prawnych nawet w ciągu najbliższej dekady, twórcy oprogramowania wypracowali szereg czynności prewencyjnych na przykład /por. rys. 3/:

- nieujawnianie,
- dezinformacja,
- odsprzedaż,
- znakowanie,
- prenumerowanie,
- samoniszczenie.

Nieujawnianie przeznaczenia ułożonego programu jest 100% pewnym zabezpieczeniem, gdyż nawet sam autor po kilku miesiącach nieużywania swego dzieła może nie potrafić nim się posłużyć. Jest to możliwe jednak tylko w odniesieniu do stosunkowo prostych programów i właściwie niemożliwe do stosowania w pracy zespołowej. Stosowanie dezinformujących komentarzy może być również niebezpieczne, zwłaszcza przy dużej liczbie programów, są tu jednak ogromne możliwości dla różnego rodzaju systemów szyfrowych. Toteż dla autora najlepszym zabezpieczeniem się jest natychmiastowa odsprzedaż ułożonego programu, z wszystkimi prawami autorskimi, chętnemu nabywcy i pozostawienie jemu dalszych kłopotów związanych z ochroną prawną nabytku.

Jeżeli odsprzedaż nie wchodzi w rachubę, pozostaje wówczas znakowanie. Mogą to być jawne znaki firmowe, zastrzeżone nazwy wyrobu, wprowadzone dodatkowe wiersze informujące o autorstwie w trakcie drukowania wyników, specjalne instrukcje "neutralne", kodujące



Rys. 3. Schemat poglądowy dotyczący bezwzględnej skuteczności /S/ różnych form ochrony oprogramowania według wzrostu nakładów na ochronę /N/.

Oznaczenia:

- E - wskaźnik efektywności ponoszonych nakładów,
- z - poziom zauważalności istnienia programu,
- p - poziom progowy odczuwalności istnienia ochrony,
- k - poziom kalkulowanej ochrony,
- w - próg ponoszenia odrębnych wydatków na ochronę,
- c - "copyright" /prawo autorskie/,
- u - próg uzasadnionych nakładów na ochronę,
- r - próg wydatków potencjalnie rujnujących przy braku działań marketingowych i silnej sieci sprzedaży lub wynajmu oprogramowania.

Źródło: Opracowanie własne autora na podstawie /25/.

w pewien sposób datę urodzenia autora i inne tricki na przykład rysowanie przez geografów nieistniejących wysp w rogach lub innych zaułkach opracowywanych własnoręcznie map. Niestety, jest to zabezpieczenie bierne w myśl rozumowania: "nawet jeżeli znajdę w cudzym ośrodku oznakowany przeze mnie mój własny program - to jeszcze nie mam informacji o osobie sprawcy". Zniszczenie tak znalezionej programu niewiele da, przywłaszczający mógł bowiem zrobić sobie nawet kilka kopii, które przechowuje gdzieś na własnym dysku pamięciowym.

Stosunkowo dobrą metodą jest prenumerowana gwarancja, o ile autor jest w stanie zawrzeć odpowiednie umowy na dostatecznie długi okres. Każdy większy program, a tym bardziej system programów, zawiera bowiem jakieś ukryte wady, które wychodzą na jaw czasem dopiero po wielu miesiącach eksploatacji. Program wykradzony pozbawiony jest w dalszej eksploatacji nadzoru autorskiego i kiedyś może doprowadzić do błędnych obliczeń. Prenumeraty nie należy jednak stosować zbyt długo, gdyż program może osiągnąć stadium takiej doskonałości, że już dalsza jego konserwacja autorska nie będzie potrzebna.

Pomysłowość programistów w stosowaniu różnych form ubezpieczeń nie ma dosłownie granic. Są programy działające na zasadzie tajnego hasła, podawanego z klawiatury ekranowej, tj. nie zostawiającej śladu na papierze - nie podanie właściwego hasła powoduje natychmiastowe wyzerowanie programu i wysłanie sygnału alarmu. Inne programy mają zakodowaną wewnątrz datę ważności /jest to stosowane w systemie prenumeraty/ po upływie której dany program ulega nieodwracalnemu zacięciu. Jedynym zabezpieczeniem przywłaszczającego może być tutaj stosowanie fałszywej daty bieżącej, ale w systemie wieloprogramowym jest to na dłuższą metę niemożliwe, rachunki wystawiane przez komputer będą wówczas opatrywane fałszywą datą i malwersacja zostanie szybko wykryta przez kontrolerów.

Osobną sprawę stanowią przypadki, w których sam komputer stał się narzędziem ułatwiającym oszustwo w danej dziedzinie zastosowań. Znane są przypadki naliczania na własne konto bankowe ułamków z zaokrągleniem operacji walutowych, dokonywane przez programistę, który sfalszował bankowy system rozliczeń. Inni programiści drukowali fałszywe czeki kasowe, wymuszali na systemie komputerowym dokonywanie zwrotów rzekomych nadpłat itp.

Istnieje także grupa przestępstw, w których sprzęt komputerowy tylko pośrednio stał się rekwizytem przestępczym. Swego czasu głośna była sprawa jednego z ośrodków angielskich, któremu nieuczciwy kierownik wykradł całą bazę danych, ponad 500 rolek taśmy magnetycznej i później żądał miliona funtów szterlingów za ich zwrot. Większość spraw przestępczych tego i podobnego rodzaju nie jest jednak zazwyczaj podawana do publicznej wiadomości i można je uzyskać jedynie na zasadzie poufnych informacji udostępnianych dyrektorom ośrodków informatycznych przez wyspecjalizowane agencje detektywistyczne, za

odpowiednio wysoką odpłatnością i z jednoczesnym zobowiązaniem się do przechowywania takich informacji w zabezpieczonych szafach pancernych.

IV. PRZEMYSŁ KOMPUTEROWY W KRAJACH GOSPODARCZO ROZWINIĘTYCH

Od wielu lat komentatorzy naukowcy czasopism ekonomicznych zwracali uwagę na interesujące podobieństwo między rozwojem informatyki a rozwojem motoryzacji:

- w ciągu pierwszych 20 lat od chwili wynalezienia zarówno samochodu, jak i komputera pojawiało się po ok. 2 tys. firm usiłujących podjąć produkcję kompletnych wyrobów,

- w ciągu pierwszego półwiecza historii swego rozwoju samochód w skali światowej nie osiągnął jeszcze punktu przegięcia w dynamicznie narastającej krzywej produkcji, co z jakąś analogią można by próbować odnosić i do komputerów, gdyby można je było w jakiś prosty sposób liczyć na sztuki,

- przez długi czas oficjalne wydawnictwa statystyczne nie chciały uznać faktu istnienia wyodrębnionego przemysłu motoryzacyjnego, a obecnie nie rejestrują osobno przemysłu informatycznego /z nielicznymi wyjątkami/,

- w chwili objęcia wymienionych dziedzin zainteresowaniami statystyki pojęcie "samochodu", jak i "komputera" uległo już niepomiernemu skomplikowaniu, co uniemożliwia stosowanie prostych jednostek umownych /przeliczeniowych/ dla różnych typów.

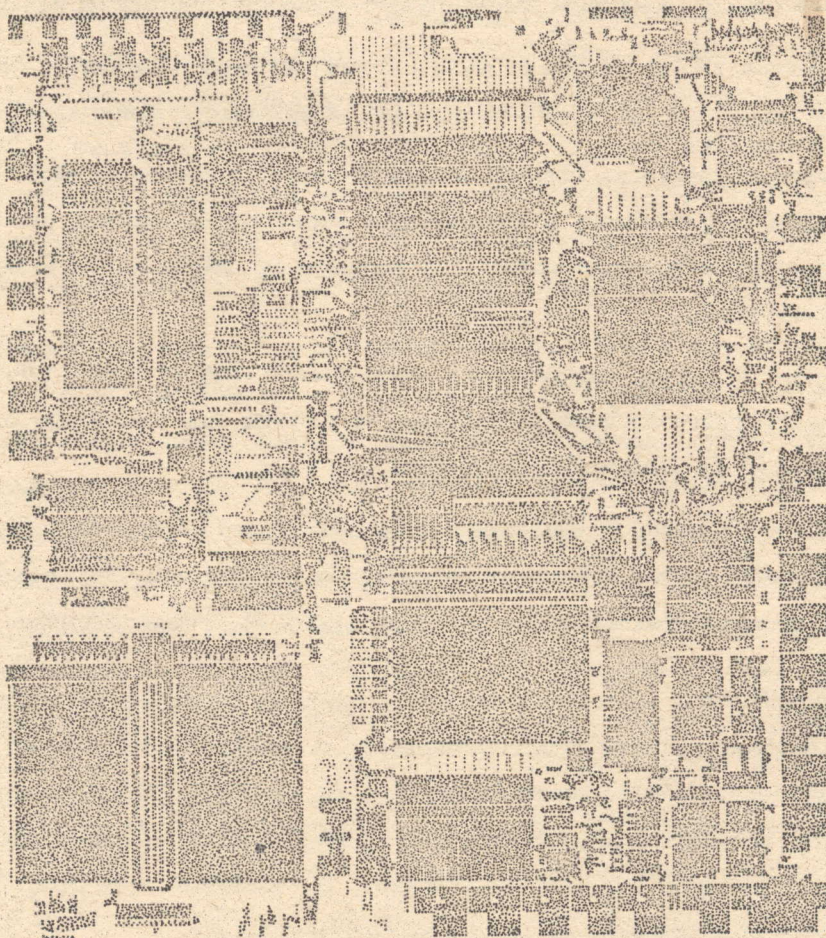
Trudności, o których mowa w ostatnim punkcie, najlepiej ilustruje obrazowo rys. 4. Obecnie te nowo wprowadzone na rynek mikroprocesory, o wielkości dwu kostek cukru, znajdują się w użyciu niezależnie od równoważnych im co do mocy obliczeniowej niezgrabnych komputerów sprzed kilkunastu lat, zajmujących obszerny pokój i kosztujących setki tysięcy dolarów. Cztery rzędy różnicy w skali kosztu, tj. stosunek 1:10 000, przekreśla z góry jakąkolwiek możliwość stosowania bezpośrednich porównań.

Dynamiczny rozwój technicznej myśli informatycznej można scharakteryzować następującymi wskaźnikami ekspansji:

- średnio co 4 lata uzyskujemy w mikroelektronice postęp o rząd skali integracji układów scalonych; w 1964 r. pojedynczym elementem był przerzutnik dwutranzystorowy, natomiast prawdopodobnie ok. 1984 r. pojawią się elementy scalone rzędu 10^6 tranzystorów,

- w odniesieniu do pamięci komputerowych sformułowano nawet swego rodzaju statystyczną regułę /tzw. prawo Moore'a/, że pojemność pojedynczego pamięciowego elementu montażowego rośnie co rok o współczynnik 2,

- gęstość zapisu /liczona w bitach na mm^2 / na systematycznie udoskonalanych nośnikach magnetodynamicznych /głównie dyski pamięciowe/ w ciągu 10 lat zwiększa się ok. 50-krotnie,
- w takim samym okresie 10-letnim wskaźnik kosztu pamięci dyskowej, liczony w cenach bieżących, mimo postępującej inflacji dolara, w warunkach USA maleje ok. 20-krotnie,
- co ok. 6 lat maksymalna szybkość komputerów ulega zwiększeniu o rząd wielkości.



Rys. 4. Ćwierć-mikroprocesor iAPX 43203 w kilkudziesięciokrotnym powiększeniu /wymiary oryginalny 9,1x8,3 mm - bez obudowy/

Uwaga. W 1981 r. pojawiły się pierwsze układy mikroprocesorowe o długości słowa identycznej ze standardem takich znanych rodzin dużych komputerów jak IBM-360 i IBM-370 /a więc i RIAD/. W szczególności rodzina "ćwierć-mikroprocesorów" APX-432 amerykańskiej firmy INTEL umożliwia zrealizowanie na 4 takich "32-bitowcach" w pełni funkcjonalnego mikrokomputera o szybkości około pół miliona operacji/sek. Do takiego mikrokomputera można dobudowywać dodatkowe układy, zapewniając wielomegabajtową^{1/} pamięć operacyjną /teoretyczna granica 4 gigabajty/. Przy większej rozbudowie zalecana jest jednak architektura równoległa, wymagająca użycia 10 mikrokomputerów - dająca wypadkową szybkość 2,5 mln operacji/sek.

^{1/} Bajt - umowna liczba bitów tj. jednostek ilości informacji.

Istnieją jednak pewne naturalne ograniczenia ogólnoekonomiczne i technologiczne. Głównymi takimi barierami "zbyt szybkiego postępu" są:

- trudności ciągłego zwiększania produkcji o 20-30% w stosunku rocznym przez jedno i to samo przedsiębiorstwo w dłuższym okresie czasu, gdy jednocześnie mniejszy przyrost grozi wyparciem z rynku, rozwijającym się właśnie w tym tempie,

- narastający lawinowo procent braków przy zwiększaniu skali integracji układów scalonych /przy ustalonej technologii dwukrotnemu zwiększeniu liczby elementów przełączających, wytwarzanych na jednej płytce półprzewodnikowej odpowiada aż czterokrotny wzrost liczby układów wyselekcjonowanych na różnych etapach produkcji jako wadliwe/,

- nieopłacalność wytwarzania zbyt małych serii produkcyjnych,

- ograniczona chłonność rynku wewnętrznego.

Na przykład dla układów mikroprocesorowych granica opłacalności produkcji leży znacznie powyżej 100 tys. sztuk rocznie, tymczasem jeszcze przed kryzysem chłonność polskiego rynku była szacowana znacznie poniżej 10 tys. sztuk rocznie. Jednocześnie postęp techniczny za granicą jest tak silny, że zanim uruchomilibyśmy produkcję seryjną oferowane ceny spadłyby kilkakrotnie. W dziedzinie mikroelektroniki dochodową jest właściwie tylko produkcja najnowocześniejszych elementów w skali światowej i stąd można obserwować tak znaczne przetasowania na rynku producentów. W tych aspektach można się więc zastanawiać, czy niepodjęcie przez Polskę masowej produkcji układów mikroprocesorowych o tej skali integracji, jaką dotychczas opracowano nie było jednak szczęśliwe z ekonomiczno-strategicznego punktu widzenia.

Drugim problemem, który tu się nasuwa, jest sprawa tzw. jednolitej rodziny maszyn cyfrowych RIAD. W skali światowej zarówno wczesna rodzina, zwana obecnie RIAD-I, a nawiązująca do rodziny IBM-360 wzór 1964 z późniejszymi zmianami, jak i następna rodzina RIAD-II, były od lat niemiłosiernie wyszydzane przez prasę w krajach kapitalistycznych, z naturalnych względów sympatyzującą z rodzimymi producentami choć i nie pozbawioną akcentów anti-IBM-owskich. Przez te kilkanaście lat właściwie niezależnego rozwoju rodziny RIAD, opartej na elementach elektronicznych wytwarzanych całkowicie w krajach bloku RWPG - ale w standardach logicznych i oprogramowaniowych zgodnych z rodzinami IBM-360 i IBM-370 - powstał w końcu sprzęt produkowany w skali przemysłowej, zapewniający pokrycie przynajmniej podstawowych potrzeb informatycznych krajów członkowskich. Ostatnie restrykcje amerykańskie w bardzo małym stopniu dotknęły radziecki przemysł komputerowy. I w tym globalnym aspekcie RIAD-owska strategia "świadomego pozostania w tyle za czołówką światową" nabrała nowego wymiaru racjonalności. Nasuwa tu się analogia z dawną decyzją Japończyków świadomego produkowania przestarzałych komputerów zerowej generacji - w skali kilku lat - aby móc przygotować się do zajęcia

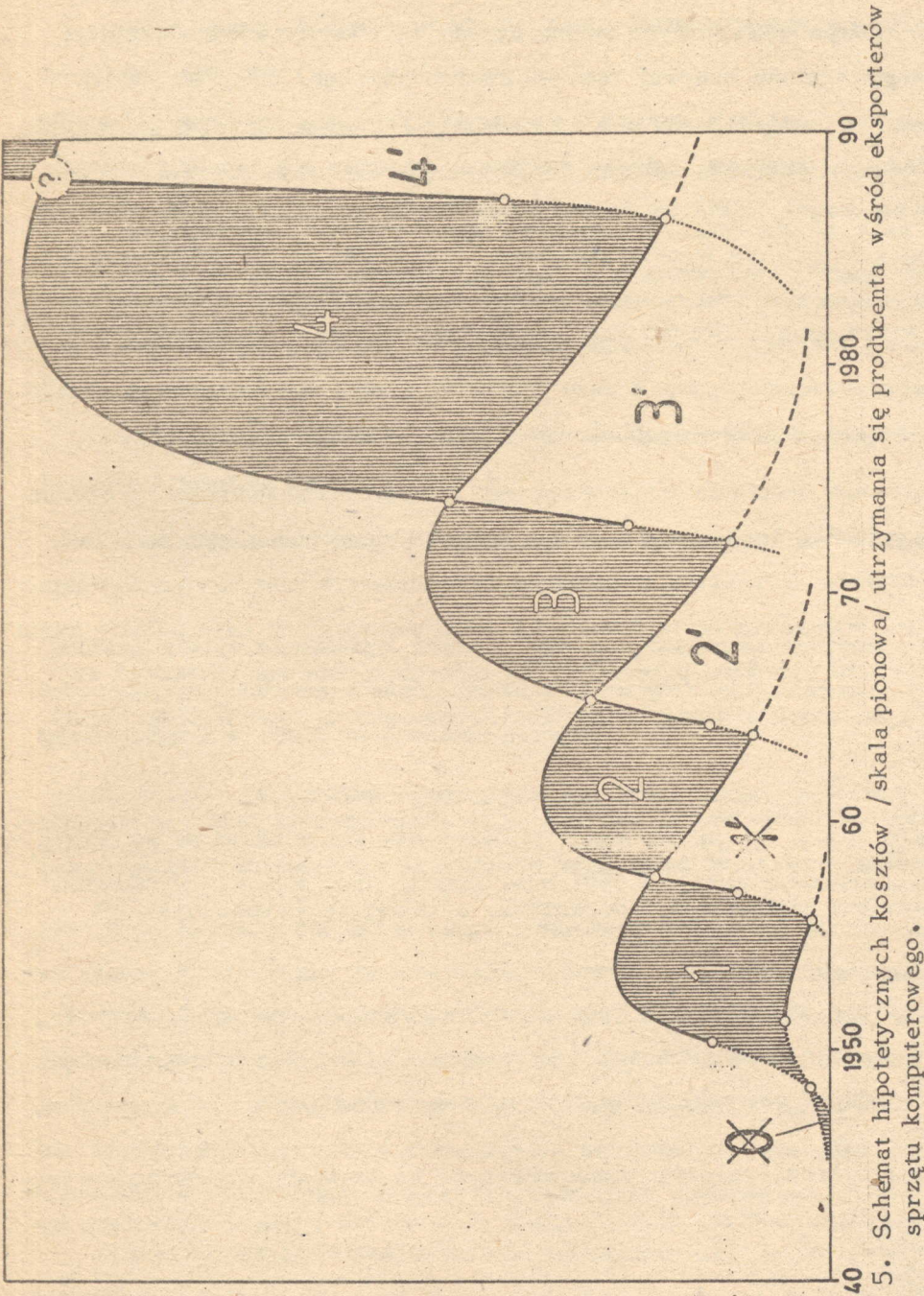
bardziej korzystnej pozycji startowej do przyszłego wyścigu technologicznego. Niektórzy komentatorzy zagraniczni wysnuwają wnioski, że prędzej czy później do zbliżenia japońsko-radzieckiego w dziedzinie informatyki, właśnie w obliczu dominacji IBM i innych firm amerykańskich. Nie można wykluczyć, że okazją do podjęcia takich rozmów będzie ogłoszona przez japońskiego uczonego, prof. Tohru Moto-Oka, koncepcja /na razie hasłowa/ komputerów V generacji.

Jeżeli chodzi o polski przemysł komputerowy, to wbrew społecznemu oczekiwaniu nie doczekał się on jeszcze niekontrowersyjnych ocen. Wiosną 1981 r. grupa polskich informatyków opracowała "Raport o stanie informatyki" - przedrukowany m.in. w miesięczniku "Informatyka" - nie wyjaśniający jednak wielu spraw do końca. Perturbacje organizacyjne przemysłu krajowego w chwili obecnej, likwidacja zjednoczenia MERA odpowiedzialnego dotychczas za produkcję komputerów, a nawet zmiana profilu niektórych zakładów dotychczas wytwarzających sprzęt komputerowy - wszystko to sprawia, że na następny raport trzeba będzie jeszcze poczekać do okresu ponownego ożywienia gospodarczego^{1/}. Raczej hipotetycznym przykładem takiej analizy może być schemat teoretyczny przedstawiony na rys. 5 uzmysławiający rosnące koszty późniejszego nadrabiania opóźnień rozwojowych.

V. NOWOCZESNY SERWIS INFORMATYCZNY

Ekonomiczne znaczenie usług informatycznych wynika nie z teoretycznych rozważań optymalizacyjnych, choć tego rodzaju zastosowań komputerów bagatelizować nie wolno, ale z prostego faktu, że łączna wartość tych usług jest właściwie już porównywalna z wartością sprzedawanego sprzętu informatycznego. W USA informatyka jest już wyodrębniona jako jeden z prawie stu podstawowych działów gospodarki narodowej /w modelu ekonomicznym przepływów międzygałęziowych/. Uwzględniając dalszy rozwój sieci telekomputerowych

^{1/} Na marginesie warto tutaj zauważyć, że w krajach kapitalistycznych nawet w okresach recesji przemysł informatyczny nie przeżywał żadnej stagnacji, niemniej dla wielu przedsiębiorstw tamtego obszaru jest poważnym wstrząsem, jeżeli zamiast spodziewanego wzrostu produkcji o powiedzmy 25% w stosunku rocznym uzyskuje się tylko 8%, co w odniesieniu do przemysłu informatycznego właśnie bywało określane jako alarmujący spadek dynamiki. Pierwszy okres tego rodzaju słabości nastąpił ok. 1972 r., kiedy szczególnie wiele firm komputerowych zbankrutowało lub stanęło w obliczu bankructwa i musiało ulec likwidacji. Ale jednocześnie był to okres, w którym nowa firma INTEL nadała impet informatyce światowej na co najmniej kilkanaście lat, uruchamiając produkcję przemysłową pierwszych mikroprocesorów. Ostatnio znowu mówi się o kryzysie informatycznym, co wynika pośrednio z obronienia się koncernu IBM przed zakusami administracji federalnej USA na przełamanie jego dominującej pozycji. Właśnie to m.in. było powodem wystąpienia Japończyków z propozycją międzynarodowej współpracy w przygotowaniu produkcji komputerów V generacji na lata dziewięćdziesiąte.



Rys. 5. Schemat hipotetycznych kosztów / skala pionowa / utrzymania się producenta wśród eksporterów sprzętu komputerowego.

Oznaczenia;

- linie kropkowane - przygotowywanie produkcji,
- linie ciągłe - produkcja seryjna,
- linie kreskowane - hipotetyczne koszty produkcji części zamiennych,
- 0, 1, 2, 3, 4 - numery kolejnych generacji,
- apostrofy - handel używanymi komputerami,
- przekreślenia - zjawiska nieobserwowalne w skali ekonomicznej.

Źródło: Opracowanie własne autora.

oraz informatyki osobistej można postawić tezę, że szeroko rozumiane usługi informatyczne w najbardziej rozwiniętych krajach będą reprezentować w latach dziewięćdziesiątych ponad 1% dochodu narodowego brutto, nie licząc wartości sprzętu informatycznego.

Na tle takich perspektyw rozwojowych można uznać, że wszystkie kraje znajdują się jeszcze na wczesnym odcinku krzywej rozwoju informatycznego. Przy tym mniej istotna jest sprawa samej produkcji sprzętu a ważniejsze istnienie sprawnej infrastruktury informatycznej. Pod tym pojęciem, mówiąc skrótowo, rozumie się zespół potencjalnych możliwości obliczeniowych, jakie są dostępne bez konieczności tworzenia własnego ośrodka komputerowego. Przy czym w wizji docelowej dostępność ta jest oferowana nie tylko instytucjom i indywidualnym pracownikom-naukowcom, inżynierom, bibliotekarzom, dziennikarzom itd., ale i zwykłym obywatelom-kinomanom, uczniom, czytelnikom, reńcistom, podróżnym, czasowiczom, gospodyniom domowym, nabywcom dóbr powszechnego użytku, pacjentom, więźniom, osobom upośledzonym, kompozytorom, sportowcom itd.

W warunkach krajowego zacofania informatycznego i trudności gospodarczych obecnego okresu trudno przesądzać o terminie stworzenia wszystkich wymienionych szkicowo typów usług informatycznych. W rozwoju informatyki najtrudniejsze jest bowiem tworzenie sprawnych infrastruktur. Wymagane są tu kosztowne sieci pokrywające całe połacie kraju i duże komputery z wielkimi bankami informacji, do których można się podłączać za pośrednictwem stosunkowo szeroko dostępnych, ale kosztownych w swej liczbie, urządzeń abonenckich.

Biorąc to wszystko pod uwagę można się pokusić o sformułowanie tezy, że w warunkach krajowych szczególną przyszłość mogą mieć usługi w pewnym sensie "zintegrowane", tzn. traktowane na zasadzie partnerstwa i doradztwa, a następnie wykonawstwa lub współwykonawstwa.

Generalnie rzecz biorąc nowoczesny/w znaczeniu "szerokowachlarzowy" / serwis informatyczny sprowadza się do następujących typów usług /kolejność wymienienia nie uwzględnia hierarchii ważności potrzeb, która jest sprawą dyskusyjną/:

- oprogramowywanie mikroprocesorów wbudowywanych na stałe do określonych wyrobów /np. żelazko elektryczne, proteza dłoni, organy elektronowe i ponad 40 tysięcy innych możliwości/,
- opracowywanie języków problemowych dla wąskich grup profesjonalnych /np. zawiadowców stacji, sprzedawców sprzętu gospodarstwa domowego, softysów, listonoszy itp./,
- udzielanie konsultacji informatycznych przedstawicielom instytucji chcących nabyć lub zamówić specjalne systemy komputerowe,

- prowadzenie swoistych korepetycji informatycznych dla studentów, uczestników kursów i uczniów pragnących bliżej zapoznać się z komputerami /przy wykorzystaniu systemów nauczania komputero-wspomagane/,
- konserwacja indywidualnego sprzętu informatycznego u użytkownika /przeeglądy, naprawy, wymiany/,
- sprzedaż gotowego oprogramowania /od kaset z grami towarzyskimi do programów skomplikowanych obliczeń inżynierskich, czy też systemów planowania produkcji^{1/},
- wypożyczanie sprzętu komputerowego /np. uczniom na czas przygotowania do egzaminu, czy też magistrantom na czas przygotowywania pracy dyplomowej/,
- projektowanie systemów zastosowań baz danych, wewnętrznych sieci komputerowych itp.,
- udostępnianie informacji zawartych w obcych bazach danych według ustalonych prawnie kryteriów upoważniających,
- zakładanie baz danych /zwłaszcza rozproszonych/ na zlecenie konkretnych instytucji,

Dopiero gdzieś na dalszym miejscu będzie występować sprzedaż czystego czasu komputerowego, zryczałtowana analogicznie do obecnych rozliczeń międzymiastowych rozmów telefonicznych w ruchu pełnoautomatycznym.

Niedocenywanie serwisu informatycznego bywa czasem powodem nawet dużych strat; dzieje się to także w tak skomputeryzowanym kraju, jak USA. Niedawno kwartalnik "Harvard Business Review" podał, że w 1980 r. jedno z amerykańskich przedsiębiorstw przemysłu lekkiego chciało w ciągu 9 miesięcy opracować we własnym zakresie komputerowy system informowania pracowników, bowiem ośrodek profesjonalny żądał więcej niż przeznaczone w budżecie na ten cel 250 tys. dol.; ostatecznie, po kilkakrotnych przesunięciach terminu usunięto lidera projektu, gdyż po 30 miesiącach realizacji początkowy preliminarz został przekroczony 10-krotnie a system zrealizowano zaledwie w ok. 40%. Jest to wprawdzie przykład skrajny, ale uwypuklający zjawisko trudności oceny pracochłonności systemów informatycznych, zwłaszcza nietypowych.

W krajach mniej zaawansowanych informatycznie, do których należy i Polska, niebezpieczeństwa zaniżonych ocen są nawet jeszcze większe:

- braki w oprogramowaniu narzędziowym uniemożliwiają szybko programować i na bieżąco usuwać usterki,

^{1/} Na przykład minikomputerowy system BEE planowania i kontroli produkcji w zakładach przemysłowych wystawiony na MTP-32 przez ZETO - Wrocław.

- braki w sprzęcie peryferyjnym zmuszają projektantów do wręcz karkołomnych zabiegów rejestracji i kontroli danych pierwotnych, w oczach krytyków wręcz podważających w ogóle sensowność komputeryzacji^{1/},

- z braku lokalnych precedensów mało kto chce wierzyć, że wdrażanie szczególnie skomplikowanych systemów informatycznych może trwać nawet kilkanaście lat^{2/}.

UWAGI KOŃCOWE

Doniosłość informatyki jako czynnika warunkującego postęp cywilizacyjny polega nie tyle na imponujących szybkościach wykonywania działań arytmetycznych, które mają raczej sens wewnątrztechnologiczny, ile na stosunkowej łatwości operowania wielkimi zbiorami danych i totalnej zdolności wypierania manualnych systemów przetwarzania informacji.

W czołowych krajach rozwiniętych informatyka zmusza do tak wyęźnionego rozwoju dziedzin składowych - mikroelektroniki, telekomunikacji, teorii i praktyki projektowania systemów - że utrzymanie się w światowej czołówce postępu informatycznego wymaga świadomej i długofalowej polityki subwencyjnej państwa.

W krajach uprzemysławiających się przymiarki do ewentualnego "skoku informatycznego" bez oparcia się o wspólną politykę całych bloków polityczno-gospodarczych w zasadzie zakrawają na swego rodzaju "awanturnictwo ekonomiczne".

Utrzymywanie się w światowej czołówce postępu informatycznego jest istotne tylko dla stosunkowo wąskiej dziedziny zastosowań militarnych i paramilitarnych - głównie nowoczesnych broni oraz techniki lotniczej i balistycznej, a także lotów kosmicznych.

Za bezwzględnie katastrofalne dla pojedynczego kraju można uznać:

- opóźnienie produkcji sprzętu informatycznego o więcej niż 1 generację,
- opóźnienie zastosowań informatyki o więcej niż 2 generacje.

Pojęcie "nowej generacji" jest stosunkowo umowne i ma wybitny walor hasłowo-mobilizacyjny przy ubieganiu się firm informatycznych o subwencje poszczególnych państw czy nawet bloków gospodarczych; pojęcie to jest wygodne jako odzwierciedlenie pewnych łatwo

^{1/} Można dyskutować, czy niezadowolenie z krajowych systemów finansowo-księgowych lub też inkasa należności za pobór energii elektrycznej i gazowej nie jest spowodowane "niepełną informatyzacją", przemilczaną przez ambitnych projektantów nie mogących uzyskać stosownych urządzeń bezpośredniej rejestracji danych /np. kasetowe rejestratory danych/.

^{2/} Znany jest przykład firmy Microswitch, wchodzącej od 20 lat w skład koncernu komputerowego Honeywell, w której wdrażanie systemu informatycznego zarządzania trwało łącznie ponad 15 lat.

obserwowalnych trendów w rozwoju informatyki - najpóźniej w ciągu 10 lat szybkość procesorów, pojemność pamięci, niezawodność układów i gęstość upakowania podstawowych układów logicznych wzrastają o rząd wielkości /tj. 10-krotnie/ przy jednoczesnej tego rzędu obniżce kosztu podzespołów elektronicznych.

Poważną trudność w uzmysłowieniu niefachowcom istoty postępu informatycznego sprawia fakt, że przy szalonej obniżce jednostkowych wskaźników kosztu samego sprzętu elektronicznego, podzespoły i urządzenia mechaniczne wykazują stosunkowo mały spadek ceny rynkowej; przy tym koszty samego oprogramowania wykazują wyraźny trend zwykły; wszystko to sprawia, że koszt zakupu sprzętu dla średniej wielkości ośrodka obliczeniowego maleje w ciągu 10-letnia zaledwie 2-5 razy, w zależności od kraju.

Osobliwością rozwoju informatyki jest, że pojęcie superkomputera - w zasadzie również umowne - niejako "rośnie z upływem czasu"; przy rewelacyjnej obniżce wszystkich wskaźników jednostkowych łączne koszty inwestycyjne instalacji superkomputerowej, w oparciu o którą można budować infrastrukturalną sieć teleinformatyczną, wzrastają o rząd wielkości w ciągu około 10-letnia,

ŹRÓDŁA WYKORZYSTANE

1. Rozwój perspektywiczny maszyn matematycznych do 1980 r. ODIN PAN, Warszawa 1964 /maszynopis powielony/.
2. Empacher A.: Elektroniczne cyfrowe maszyny matematyczne w krajach kapitalistycznych. CINT E, WIT , Warszawa 1965.
3. Dynamika komputeryzacji i krajów kapitalistycznych w latach 1964-1968. CINT E, WIT 90/69, Warszawa 1969, s. 33
4. Empacher A., Spychaj J.: Nowe trendy rozwoju informatyki w krajach kapitalistycznych /1969-1973/. CINT E, WIT 46/74, Warszawa.
5. Cetron M., Ralph Ch.A.: Prognozowanie rozwoju przemysłu. Zastosowanie w zarządzaniu dużymi organizacjami gospodarczymi. WNT, Warszawa 1978.
6. Bright J.R., Schoeman M.: Prognozowanie w technice. WNT, Warszawa 1978, s. 286-307.
7. Kulikowski J.: Informacja i świat w którym żyjemy. Wiedza Powszechna 1977, s. 395-410.
8. Marczyński R., Bąkowski P., Sochacki J.: Mikroprocesory. WNT, Warszawa 1979, s. 9-16.

9. Targowski A.: Informatyka. Modele systemów i rozwoju. PWE, Warszawa 1980.
10. Program System and Operation. Neue Technik im Büro, 1982, t. 26, nr 1, s. 3.
11. Materiały II Mikroprocesorowej Szkoły Zimowej Instytutu Technologii Elektronowej. Warszawa 1981 /maszynopis powielony/.
12. Łuczak Z.: Nowoczesny serwis informatyczny / w opracowaniu /.
13. Computing. Londyn, roczniki, 1979-1981.
14. Encyclopedia of Computer Science. New York 1976.
15. Sippl Ch., Sippl R.J.: Computer Dictionary and Handbook. Howard W. Sams and Co., Indianapolis 1980.
16. Advances in Data Base Management. Heyden, Philadelphia 1980, s. 207.
17. Pużman J., Pożizek R.: Communication Control in Computer Networks. Bratysława 1980.
18. Fortune, 1981.
19. Doroczny przegląd techniczny Diebolda - 1980. Zjednoczenie Informatyki, Warszawa 1981, nr 123.
20. Kierunki rozwoju usług informatycznych 1980-1985. Europejski Program Badawczy Diebolda, Warszawa 1981, nr 119.
21. Wizja lat osiemdziesiątych: przetwarzanie rozproszone. Europejski Program Badawczy Diebolda, zeszyt 82, Warszawa 1977.
22. Nowoczesne metody tworzenia systemów informacyjnych. Europejski Program Badawczy Diebolda, zeszyt 121, Warszawa 1981.
23. Ignatowicz S.: Międzynarodowy Salon Podzespołów Elektronicznych: Paryż 6-11 kwietnia 1981. Elektronika 1981, nr 7-8, s. 49-52.
24. Empacher A.: Zagraniczne czasopisma komputerowo-informatyczne /analiza porównawcza na tle potrzeb krajowych/. Rada Prasy Technicznej, Prace Prezydium, Zespołów i Komisji, WCT NOT, Warszawa 1978, nr 8, s. 47.
25. Anderson M., Niblett B.: Software production: a survey of the UK industry W: Computer Bulletin, 1976, ser. 2, nr 8, s. 10-11.
26. Mathews M.V., Lochbaum C. Moss J.A.: Trzy rodzaje pism komputerowych. Litera, 1974, t. 9, nr 57 /2/, s. 75-85.



BLOKI PROBLEMOWE OPRACOWAŃ INFORMACYJNYCH
OŚRODKA INFORMACJI CENTRALNEJ
w latach 1982-1983

1. Problemy społeczno-gospodarcze PRL i krajów socjalistycznych.
2. Problemy gospodarki światowej, międzynarodowej współpracy i stosunków Wschód-Zachód.
3. Problemy rozwoju nauki, techniki i przemysłu.
4. Problemy rozwoju, życia i ochrony środowiska człowieka.
5. Problemy planowania, zarządzania i polityki kadrowej.

WYDAJE: OŚRODEK INFORMACJI CENTRALNEJ - CİNTE,
00-033 Warszawa, ul. Górskiego 9, tel. 27-05-44
ABONAMENT WYDAWNICTW OIC: tel. 27-07-34
DRUK: CENTRUM INFORMACJI NAUKOWEJ, TECHNICZNEJ I EKONOMICZNEJ
Warszawa, al. Niepodległości 186, tel. 25-12-41
Nakłd: 260+4+10 egz., format A4, zam. 155/83
przekazano do druku: 1.03.83 druk ukończono: 21.03.83

cena zł. 135.-

2083

Biblioteka Narodowa
Warszawa



30001004703858

Ośrodek Informacji Centralnej

W A R S Z A W A

WIT 4/83

Serie A - do użytku służbowego

ŚWIATOWE TENDENCJE W ROZWOJU INFORMATYKI W LATACH 1976-1985

Kierownictwo i opracowanie
informacyjne tematu:
mgr Małgorzata Świętecka

Opracował:
mgr Adam B. Empacher

SYNTEZA

Podejmując rozważania dotyczące prawdziwej i pozorowanej roli informatyki, jako czynnika postępu cywilizacyjnego, należy zdać sobie sprawę z tego, że znaczna część pojęć stosowanych w tej dziedzinie, szacowanych ogółem na ponad 30 tys., nie jest jeszcze jednolicie zdefiniowana. Powoduje to trudności w interpretacji danych przez osoby mające kontakt z maszynowym przetwarzaniem informacji.

W dotychczasowej historii informatyki można wyróżnić kilka charakterystycznych etapów rozwoju, które trudno jednak ściśle rozgraniczyć:

- okres "prainformatyczny", w którym pomimo niekiedy nawet olbrzymich wysiłków nie udało się zbudować modelu użytkowego "maszyny do skomplikowanych przekształceń arytmetycznych",
- okres "zerowy", w którym udało się zbudować pewne modele użytkowe, bez szans na produkcję przemysłową,

- kolejne okresy produkowania seryjnego względnie dojrzałych komputerów tzw. pierwszej i następnych generacji.

Nastąpiły ogromne zmiany w konstrukcjach sprzętu informatycznego, jednak nieporównywalnie większe zmiany dokonały się w dziedzinie programowania:

- oprogramowanie zostało niejako oderwane od konkretnego sprzętu, dzięki wprowadzeniu tzw. języków wyższego poziomu,
- programowanie w językach niższego poziomu stało się wyodrębnioną działalnością gospodarczą, absorbującą kolosalne nakłady osobowe,
- wszystkie rodzaje oprogramowania zostały również oderwane od użytkownika, dzięki wprowadzeniu tzw. języków problemowych, umożliwiających w konkretnym programie stosowanie w zasadzie tylko pojęć z danej dziedziny zastosowań.

Ilustracji tych przemian mogą służyć m.in. następujące fakty:

- osoba włączająca się do sieci telekomputerowej ARPA nawet nie wie na jakim komputerze i w którym mieście jest faktycznie przeliczany zgłoszony przez nią problem informatyczny, zapisany w języku FORTRAN, COBOL, PL/1 czy też innym,
- współczesny producent oferuje sprzęt komputerowy jedynie z tzw. oprogramowaniem fabrycznym, stosunkowo ubogim, a dalsze oprogramowanie można nabyć w firmach nawet zupełnie nie związanych z producentem,
- użytkownik bierny może w ogóle nie znać się na informatyce, a dzięki tzw. systemom podpowiadającym jest w stanie korzystać z informacji komputerowych i nawet powodować wykonywanie bardzo skomplikowanych programów, nie zdając sobie zresztą z tego sprawy.

Co się tyczy podstawowych zastosowań komputerów - tj. w gospodarce i zarządzaniu - należy przede wszystkim uwypuklić istnienie wielkich systemów programowych, związanych z manipulacjami na bardzo obszernych zbiorach danych. Są to tzw. schematy manipulowania bazami danych, zwane często systemami zarządzania bazami danych. Rozwój tych systemów doprowadził do wyodrębnienia trzech generalnych klas oprogramowania komputerów:

- oprogramowanie czołowe, czyli telekomunikacyjne, umożliwiające współpracę komputera głównego /dużego/ z różnymi urządzeniami końcowymi u poszczególnych użytkowników lub z procesorami czołowymi innych komputerów /włączonych do tej samej sieci/,
- oprogramowanie zapleczne, umożliwiające dostęp do wspólnych baz danych, coraz częściej rozproszonych w odległych od siebie ośrodkach informatycznych,

- oprogramowanie wirtualne, wyrażające właściwe problemy informatyczne w odniesieniu do pewnego umownego idealnego komputera, stanowiącego pojęciowo prosty model logiczny dla projektantów systemów użytkowych.

W pewnym uproszczeniu można powiedzieć, że wymienione typy oprogramowania staną się szczególnie istotne w komputerach V generacji - jak umownie określa się sprzęt informatyczny przyszłej dekady.

Dynamiczny rozwój technicznej myśli informatycznej można scharakteryzować obrazowo następującymi wskaźnikami:

- średnio co 4 lata w mikroelektronice uzyskujemy postęp o rząd skali integracji układów scalonych; w 1964 r. pojedynczym elementem był przerzutnik dwutranzystorowy, natomiast prawdopodobnie około 1984 r. pojawią się elementy scalone obejmujące ilość tranzystorów rzędu 10^6 ,
- w odniesieniu do pamięci komputerowych sformułowano nawet swego rodzaju statystyczną regułę /tzw. prawo Moore'a/ stwierdzającą, że pojemność pojedynczego pamięciowego elementu montażowego rośnie co roku o współczynnik 2,
- gęstość zapisu /liczona w bitach na mm^2 / na systematycznie udoskonalanych nośnikach magnetokinetycznych /głównie dyski pamięciowe/ w ciągu 10 lat zwiększa się około 50-krotnie,
- w takim samym okresie 10-letnim wskaźnik kosztu pamięci dyskowej, liczony w cenach bieżących, mimo postępującej inflacji dolara, w warunkach USA maleje ok. 20-krotnie,
- mniej więcej co 6 lat maksymalna szybkość komputerów ulega zwiększeniu o rząd wielkości.

Istnieją jednak pewne naturalne ograniczenia ogólnoeconomiczne i technologiczne. Głównymi barierami "zbyt szybkiego postępu" są:

- trudności w zwiększaniu produkcji o 20-30% w skali rocznej przez to samo przedsiębiorstwo w dłuższym okresie, gdy jednocześnie mniejszy przyrost grozi wyparciem z rynku rozwijającego się właśnie w tym tempie,
- narastający lawinowo procent braków przy zwiększaniu skali integracji układów scalonych /przy ustalonej technologii dwukrotnemu zwiększeniu liczby elementów przełączających wytwarzanych na jednej płytce półprzewodnikowej odpowiada aż czterokrotny wzrost liczby układów wyselekcjonowanych na różnych etapach produkcji jako wadliwe/,
- nieopłacalność wytwarzania zbyt małych serii produkcyjnych,
- ograniczona chłonność rynku wewnętrznego.

Na przykład dla układów mikroprocesorowych granica opłacalności produkcji leży znacznie powyżej 100 tys. sztuk rocznie - tymczasem jeszcze przed kryzysem chłonność polskiego rynku była szacowana poniżej 10 tys. sztuk rocznie; jednocześnie postęp techniczny za granicą jest tak silny, że zanim uruchomilibyśmy produkcję seryjną oferowane ceny spadłyby kilkakrotnie. W dziedzinie mikroelektroniki dochodowa jest właściwie tylko produkcja najnowocześniejszych elementów w skali światowej i stąd można obserwować tak silne przetasowania na rynku producentów. Można się więc zastanawiać, czy niepodjęcie przez nasz kraj masowej produkcji układów mikroprocesorowych - o tej skali integracji, jaką dotychczas opracowano - nie było jednak uzasadnione z ekonomiczno-strategicznego punktu widzenia.

W czołowych krajach rozwiniętych informatyka zmusza do tak wytężonego rozwoju dziedzin składowych - mikroelektroniki, telekomunikacji, teorii i praktyki projektowania systemów - że utrzymanie się w światowej czołówce postępu informatycznego wymaga świadomej i długofalowej polityki subwencyjnej państwa.

W krajach rozwijających się przymiarki do ewentualnego "skoku informatycznego" bez oparcia się o wspólną politykę całych bloków polityczno-gospodarczych w zasadzie zakrawają na swego rodzaju "awanturnictwo ekonomiczne". Przy szalonej obniżce jednostkowych wskaźników kosztu samego sprzętu elektronicznego, podzespoły i urządzenia mechaniczne charakteryzują się stosunkowo małym spadkiem ceny rynkowej, przy tym koszty samego oprogramowania wykazują wyraźny trend zwykły; wszystko to sprawia, że koszt zakupu sprzętu dla średniej wielkości ośrodka obliczeniowego maleje w ciągu 10-lecia zaledwie 2-5 razy, w zależności od kraju.