

P. 3057/88

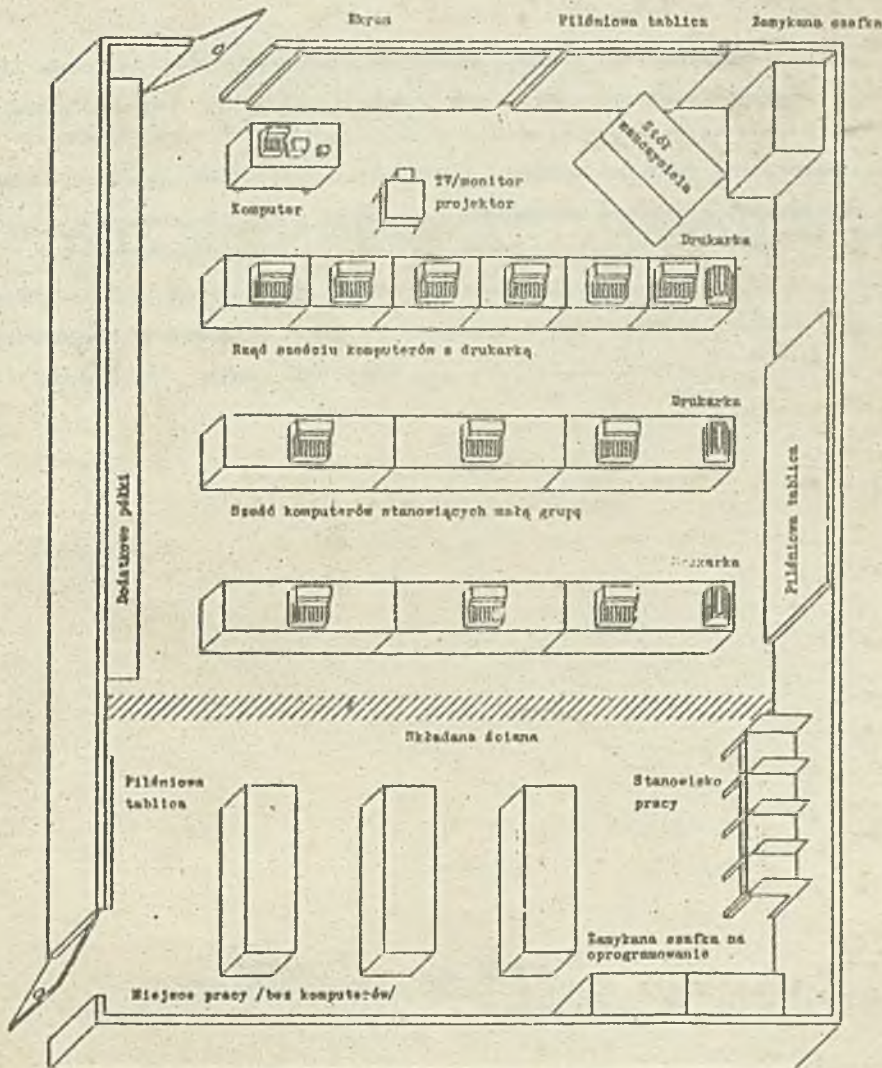


3-4
'88

techniki komputerowe



BIULETYN INFORMACYJNY



INSTYTUT MASZYN MATEMATYCZNYCH
BRANŻOWY OŚRODEK INTE

Rysunek na okładce: Typowe laboratorium komputerowe

Druk IMM zam. 24/88 nakł. 1100 egz.

TECHNIKI KOMPUTEROWE



P. 3057/88

R. XXVI

Nr 3-4

1988

Spis treści

	str.
GÓRECKI Andrzej : PS/2 nowy standard minikomputerów personalnych	3
WOLSZCZAK Sławomir : Minikomputerowy system półprzewodnikowej pamięci operacyjnej DRAM-4MB	19
BABOZENKO Wiesław : Elementy informatyki w średnich szkołach zawodowych	29
PAPST Adam : Projekt COSTOC - wspomagane komputerem nauczanie informatyki na poziomie szkoły wyższej	41
KOWALSKI Ludomir, PANEK Jerzy : CPER - Technika komputerowa	49
Sprawozdanie z konferencji naukowej "Komputer w kształceniu" - oprac. Andrzej Raff	61
Nowości techniczne. Oprac. Jan Ryżko	75

DWUMIESIĘCZNIK

Wydaje:

INSTYTUT MASZYN IATERATYCZNYCH

ul. Krzywickiego 34 02-078 WARSZAWA tel. 28-37-29

BRANŻOWY OŚRODEK INFORMACJI

NAUKOWEJ, TECHNICZNEJ

I EKONOMICZNEJ

Komitet Redakcyjny:

dr inż. Stanisława BONKOWICZ-SITTAUER /redaktor naczelny/

mgr Hanna DROZDOWSKA /sekretarz redakcji/, mgr inż. Zdzisław GROCHOWSKI,

mgr inż. Jan KLIMOWICZ, dr inż. Piotr PERKOWSKI, mgr inż. Romuald SYNAK

mgr inż. Andrzej GORECKI
Instytut Maszyn Matematycznych

PS/2 nowy standard mikrokomputerów personalnych

2 kwietnia 1987 roku firma IBM ogłosiła wprowadzenie na rynek nowej rodziny mikrokomputerów personalnych - Personal System/2 (PS/2), będącej przynajmniej w założeniu prawdziwym przełomem w świecie mikroinformatyki^{*/*}. PS/2 oznacza odejście od standardu, który IBM skutecznie lansował począwszy od 1981 r., czyli od pojawienia się w sprzedaży pierwszych komputerów IBM PC. Jednak od pewnego czasu, korzyści płynące z ustanowienia standardu mikrokomputera personalnego stawały się dla firmy coraz mniejsze. IBM padł ofiarą polityki ukrytego popierania konstrukcji kompatybilnych ze swoimi produktami. Popyt w coraz większym stopniu kierował się z jednej strony na o wiele tańsze wyroby dalekowschodnie, a z drugiej na doskonalsze technicznie komputery pochodzące z takich firm, jak Compaq.

Drugim czynnikiem, który zapowiadał podjęcie tak radykalnych rozwiązań był lansowany przez IBM program integracji mikrokomputerów z dużymi maszynami tej firmy, zwłaszcza w zakresie unifikacji oprogramowania aplikacyjnego.

Strategia IBM jest więc przejrzysta: odzyskanie dominującej pozycji na rynku mikrokomputerów przez stworzenie nowoczesnej konstrukcji, będącej integralną częścią oferty sprzętowej firmy na lata dziewięćdziesiąte. Jednak mimo licznych publikacji wiele problemów związanych z serią PS/2 pozostaje nie do końca wyjaśnionych, niektóre o podstawowym znaczeniu. Trzeba stwierdzić, że na niektóre pytania brak na razie odpowiedzi, poznamy je dopiero w przyszłości, w miarę upowszechniania się nowego sprzętu, natomiast niektóre, często pojawiające się wątpliwości są, według nas, wynikiem niezbyt precyzyjnego wyartykułowania podstawowych cech charakteryzujących i wyróżniających nowy produkt IBM.

^{*/*} Przez mikroinformatykę rozumiemy dział informatyki zajmujący się mikrokomputerami. Termin ten zaczerpnięty z francuskojęzycznej literatury oddaje, naszym zdaniem, jednoznacznie istotę zagadnienia.

W związku z tym, w niniejszym artykule przyjęto, nieco odmienną niż w innych publikacjach, konwencję zaprezentowania sprzętu komputerowego. Cały materiał przedstawiono w formie odpowiedzi na 15 pytań najczęściej pojawiających się w związku z PS/2.

1) Co to jest PS/2?

IBM pod nazwą PS/2 (Personal System/2) przedstawił kompleksową ofertę sprzętowa. Obejmuje ona cztery nowe mikrokomputery w osmiu różnych wersjach (tab.1), nowe systemy operacyjne PC-DOS 3.2 i OS/2, cztery monitory, cztery modele drukarek i wiele kart rozszerzeń i kart urządzeń peryferyjnych.

Każdy z nowych komputerów ma swój odpowiednik w starej serii PC. Porzucony został jednak system oznaczania poszczególnych modeli kodami literowymi; w ich miejsce przyjęte zostały kody czterocyfrowe.

Model najtańszy, 8530 (lub w skrócie model 30) jest prostą ewolucją istniejących systemów. Jego konstrukcję oparto na mikroprocesorze Intel 8086 z zegarem 8 MHz. W modelu 30 dostępne są trzy miejsca na karty rozszerzenia. W miejscach tych można instalować karty przeznaczone dla IBM PC. Model 30 w wersji 002, z dwiema stacjami dysków elastycznych, ma zastąpić stary IBM PC, a w wersji 021 z jedną stacją dysków elastycznych i dyskiem twardym 20 MB - IBM PC/XT.

Trzy pozostałe mikrokomputery (modele 50, 60 i 80) są zaprojektowane według znacznie bardziej nowatorskiej koncepcji. Zastosowano znana wprawdzie koncepcję szyny wewnętrznej MCA (Micro Channel Architecture), która może być podstawą tradycyjnych konstrukcji mikrokomputerów 8-, 16- czy 32-bitowych. Jednak wprowadzono tu nową koncepcję szyny wewnętrznej, zupełnie różną od użytej w IBM PC, czy PC-AT: w tym rozwiązaniu wszelkie karty rozszerzeń opracowane dla rodziny PC, są całkowicie bezużyteczne.

IBM 8550 (w skrócie model 50) jest przeznaczony do zastępowania IBM PC-XT 286. Model 50 został skonstruowany na bazie tego samego co XT, mikroprocesora Intel 80286 (zegar 10 MHz) i wyposażony jest w twardy dysk 20 MB. W modelu tym przewidziano możliwość zainstalowania trzech kart rozszerzeń.

Jako następcę IBM PC/AT3 przewidziano model 8560 (w skrócie model 60), także z mikroprocesorem Intel 80286, 10 MHz. Ten model zdecydowanie różni się formą zewnętrzną od modeli 30 i 50 - w czasie pracy ustawiony jest w pozycji pionowej, np. pod biurkiem. Na ewentualne rozszerzenia przewidziano siedem wolnych przyłączy. Model 60-041 wyposażony jest w twardy dysk 40 MB, istnieje możliwość zainstalowania drugiego dysku o tej samej pojemności. Model 60-071 sprzedawany jest z dyskiem twardym 70 MB, a jako opcje przewidziany jest drugi dysk 70 MB lub 115 MB.

Największą nowością jest IBM 8580 (czyli model 80), mikrokomputer pracujący na mikroprocesorze 32-bitowym Intel 80386. Zewnętrznie jest identyczny z modelem 8560. Z siedmiu możliwych kart rozszerzeń trzy mogą być 32-bitowe. Produkowany jest w trzech wersjach. Modele 80-041 i 80-071 są wyposażone w twarde dyski identyczne, jak modele 60-041 i 60-071, ale pracują z częstotliwością zegara 16 MHz. Ich właściwości użytkowe są zbliżone do innych mikrokomputerów skonstruowanych na bazie mikroprocesora Intel 80386. Wyjątkową konstrukcją jest natomiast wersja 80-111 w konfiguracji z dwoma dyskami twardymi, dającymi w sumie 230 MB pamięci zewnętrznej. Model ten zbudowany na bazie mikroprocesora Intel 80386, pracuje z częstotliwością zegara 20 MHz oraz ma 16 MB pamięci operacyjnej. Model 80-111 jest najsilniejszym mikrokomputerem spośród dotychczas skonstruowanych.

Podstawowe parametry techniczne systemu PS/2 zestawiono w tab.1.

2) Czy pakiety oprogramowania zaprojektowane dla IBM PC będą mogły pracować na komputerach serii PS/2?

Odpowiedź na to pytanie jest zależna od systemu operacyjnego, pod którego kontrolą pracuje dany mikrokomputer serii PC. W pracy z nową wersją systemu operacyjnego dla PC, czyli DOS-3.3, kompatybilność oprogramowania jest w znacznej mierze zapewniona, aczkolwiek mogą pojawiać się pewne problemy.

Tab. 1.

Najważniejsze charakterystyki mikrokomputerów w serii PS/2

Komputer	IBM 8530		IBM 8550	IBM 8560		IBM 8580		
Model	002	021	021	041	071	041	071	111
Mikroprocesor	Intel 8086		Intel 80286	Intel 80286		Intel 80386		
Częstotliwość zegara	8 MHz		10 MHz	10 MHz		16 MHz	16 MHz	20 MHz
Koprocesor	Intel 8087		Intel 80287	Intel 80287		Intel 80387		
System operacyjny	DOS 3.3		DOS 3.3, OS/2	DOS 3.3, OS/2		DOS 3.3, OS/2, AIX		
Pamięć: standard	640 KB		1 MB	1 MB		1 MB	2 MB	2 MB
	maksimum		7 MB	15 MB		16 MB	16 MB	16 MB
ROM	128 KB		128 KB	128 KB		128 KB		
Stacje dysków elastycznych 3 1/2"	12x720 KB 720 KB		1,44 MB	1,44 MB		1,44 MB		
Opcja - druga stacja dysków elastycznych	standard	nie	tak	tak		tak		
Dysk twardy	nie	20 MB	20 MB	44 MB	70 MB	44 MB	70 MB	115 MB
Monitor monochromat.	640x480 (2 odcienie)			640x480 (16 odcieni)		320x200 (64 odcienie)		
Monitor kolorowy	320x200 (256 kol.)			640x480 (16 kolorów)		320x200 (256 kolorów)		
Klawiatura	102 klawisze							
Karty rozszerzenia	3 typu PC		3 typu MCA	7 typu MCA		7 typu MCA		
Wymiary	40x41x10 cm		36x42x14 cm	16x48x60 cm		16x48x60 cm		
Waga	9,5 kg		10,4 kg	23,6 kg		23,6 kg		
Zasilanie	70 W		97 W	207 W		207 W		
Cena \$: monochromat.	2550	3300	5000	7000	7600	8400	9700	12100
	kolor	3050	3800	5500	7500	8160	8900	10200
Data rozpoczęcia sprzedaży	kwiecień 1987		maj 1987	maj 1987		sierpień 1987		wrzesień 1987

Wszystkie maszyny serii PS/2 wyposażone są w stacje dysków elastycznych 3½", konieczne jest więc przeniesienie oprogramowania z dyskietek 5 1/4" na 3 ½". W modelu 8530 mogą pojawić się także kłopoty związane z zastosowaną w PS/2 kartą grafiki kolorowej MCGA (Multi Color Gate Array); jest ona funkcjonalnie zgodna z kartą CGA serii PC, natomiast programy korzystające z karty EGA nie będą działały poprawnie, przy czym prawdopodobnie okaże się, że niemożliwe jest adaptowanie karty i monitora EGA do modelu 8530.

W pracy z innymi mikrokomputerami serii PS/2 wymienione problemy nie pojawiają się, gdyż karta grafiki VGA, w którą są wyposażone, realizuje wszystkie funkcje karty EGA.

W pracy z nowym systemem operacyjnym OS/2, który, jak zapowiadano, miał być dostępny dopiero na początku 1988 r., trudności są znacznie większe. System OS/2 będzie mógł być wykorzystany na wszystkich mikrokomputerach serii PS/2 z wyjątkiem modelu 8530. Został tak zaprojektowany, że istnieje w nim "obszar kompatybilności", umożliwiający wykorzystanie bez żadnych modyfikacji (przynajmniej teoretycznie) oprogramowania opracowanego dla mikrokomputerów serii IBM PC. Jednak programy korzystające ze specyficznych cech systemu operacyjnego PC DOS mogą działać niepoprawnie, podobnie jak programy rezydujące w pamięci operacyjnej, typu Sidekick, czy niektóre programy komunikacyjne.

Dodajmy, że aby korzystać z możliwości pracy wielozadaniowej pod kontrolą OS/2, należałoby przeprogramować wszystkie pakiety użytkowe.

3) Czy urządzenia peryferyjne i karty rozszerzenia zaprojektowane dla IBM PC znajdują zastosowanie w serii PS/2?

Sytuacja jest różna w zależności od modelu komputera.

W IBM 8530 można wykorzystać wszystkie karty rozszerzeń opracowane dla IBM PC, jednak większość funkcji, które w serii PC realizowane były przez karty rozszerzeń, w 8530 jest standardem; nie są więc np. potrzebne karty rozszerzenia pamięci, we/wy równoległego i szeregowego, karty grafiki, kontrolery dysków elastycznych i dysku twardego.

W odniesieniu do modeli 8550, 8560 i 8580 problem jest jeszcze prostszy; nie można wykorzystać żadnej karty rozszerzenia wyprodukowanej dla IBM PC. Również odwrotna sytuacja jest całkowicie jasna. Wszelkie karty rozszerzeń zaprojektowane dla komputerów PS/2 będą nieprzydatne dla komputerów klasy PC.

Całkowicie niekompatybilne są także monitory, tak więc monitory stosowane z IBM PC nie będą pracować z komputerami nowej serii, a monitory zaprojektowane dla PS/2 są nieużyteczne dla PC. Natomiast drukarki można bez przeszkód stosować wymiennie, zarówno w komputerach serii PC, jak PS/2.

4) Czy ceny PS/2 są zagrożeniem dla firm produkujących komputery kompatybilne z IBM PC?

W odniesieniu do firm z Dalekiego Wschodu, odpowiedź jest a priori negatywna. Cena najtańszego komputera rodziny PS/2 wynosi ok. 2 500 dolarów, lub nawet 3 300 dolarów w wersji z twardym dyskiem. Mimo, że jak na firmę IBM, są to ceny umiarkowane, są one jednak wielokrotnie wyższe od cen komputerów kompatybilnych z PC/XT i PC/AT, pochodzących z Tajwanu czy Singapuru. IBM jednak nie zamierza swym nowym produktem konkurować cenowo z krajami Dalekiego Wschodu; polityka firmy zmierza w kierunku wprowadzenia nowego standardu i uczynienia z komputerów kompatybilnych sprzętu przestarzałego moralnie.

Warto jednak zwrócić uwagę, że po wprowadzeniu na rynek serii PS/2, IBM znacznie obniżył ceny modeli XT i AT, co szczególnie zaszkodzi interesom takich firm, jak Tandom czy Victor, których produkty dotychczas sprzedawane były za ceny pośrednie między cenami komputerów dalekowschodnich i cenami oryginalnego sprzętu IBM. Przymuszalnie w zaistniałej sytuacji firmy te zmuszone będą znacznie obniżyć ceny.

5) Czy pojawia się mikrokomputery kompatybilne z PS/2?

Komputery kompatybilne z modelem 8530 powinny się wkrótce pojawić na rynku. Jest to komputer zbliżony pod wieloma względami do PC/2. Wprawdzie na płycie głównej zamontowano wiele układów zaprojektowanych specjalnie dla IBM, lecz realizują one typowe funkcje. Nowy tryb graficzny MCGA nie jest

trudniejszy do skopiowania niż np. karta EGA, której odpowiedniki produkowane są przez dziesiątki firm.

Zupełnie inna jest sytuacja w odniesieniu do pozostałych modeli serii PS/2. Ogólny opis techniczny nowej architektury został wprawdzie opublikowany przez IBM, lecz nikt nie poznał praktycznie szczegółów jego działania. Poza tym, dla opracowania kompatybilnego, trzeba będzie napisać program realizujący funkcje BIOS komputerów serii PS/2. Firma musi jednak zrobić to w taki sposób, by nie zostać oskarżona o plagiat.

Kolejną trudnością jest zastępowanie w nowych mikrokomputerach, wielu elementów zaprojektowanych specjalnie dla IBM i niedostępnych na rynku. Reprodukowanie funkcji wykonywanych przez te układy, bez zabronionego prawnie kopiowania ich zawartości nie leży obecnie w możliwościach producentów dalekowschodnich. Tym bardziej, że ceny układów kompatybilnych musiałyby być o wiele niższe od oryginału. Niemniej, po poczynieniu niezbędnych inwestycji, podjęcie takiej produkcji jest w pełni możliwe. Można więc oczekiwać, że w razie sukcesu rynkowego PS/2, w krótkim czasie pojawią się także komputery kompatybilne.

6) Kiedy nowe komputery będą dostępne na polskim rynku?

Wszystkie komputery serii PS/2, z wyjątkiem modelu 8580-111, można już kupić za złotówki w Polsce. Ceny kształtują się w granicach:

IBM 8530-021	12 mln zł
IBM 8550-021	18 mln zł
IBM 8560-041	20 mln zł
IBM 8580-021	29 mln zł

Model 8580-111, który wprowadzony został na rynek w październiku 1987 r., dostępny będzie w Polsce w najbliższym czasie, w cenie do 40 mln zł.

7) Jakie standardy grafiki zastosowano w PS/2?

W PS/2 całkowicie zostały zmienione standardy grafiki i monitorów graficznych.

Wprowadzono cztery nowe modele monitorów, wytwarzanych w technologii analogowej, która umożliwia wierne odtworzenie odcieni szarości i barw. Te modele monitorów, to 12-calowy monitor monochromatyczny i trzy monitory kolorowe 12, 14 i 16-calowe.

W modelu 8530 nową nazwą graficzną jest MCGA (Multi Color Graphics Array). Standard ten przewiduje rozdzielczość 640x480 punktów/2 kolory lub 320x200 punktów/256 kolorów. W serii PS/2 zapewniona została kompatybilność z większą częścią istniejącego oprogramowania graficznego, gdyż akceptowany jest także standard CGA (640x200 punktów/2 kolory, 320x200 punktów/4 kolory). Jest to realizowane w ten sposób, że po podłączeniu do 8530 monitora monochromatycznego, następuje konwersja 256 kolorów w 64 odcienie szarości.

W trzech pozostałych mikrokomputerach serii PS/2 zastosowano nowy standard grafiki - VGA. Akceptuje on standardy CGA, MCGA i BGA. Standard VGA pozwala na wyświetlenie 16 kolorów z rozdzielczością 640x480 punktów, a z kartą rozszerzenia grafiki i monitorem kolorowym 16-calowym - do 1024x768 punktów w 256 kolorach lub 51 linii po 146 znaków, w trybie tekstowym.

B) Czy w PS/2 zwiększono pojemności pamięci?

W PS/2 zwiększono pojemności zarówno dysków elastycznych i twardych, jak i pamięci RAM, którą jednak można w pełni wykorzystać z nowym systemem operacyjnym OS/2.

Najbardziej widoczną nowością jest wprowadzenie dysków elastycznych 3 1/2". W modelu 8530 ich pojemność wynosi 720 KB, dwukrotnie więcej niż standardowej dyskietki 5 1/4" w IBM PC. W trzech pozostałych modelach tę pojemność jeszcze podwojono do 1,44 MB.

Znaczące rozszerzenie pamięci na twardym dysku odnosi się jedynie do modeli 8560 i 8580, które wyposażone są w dyski o pojemności 40, 70 i 115 MB. Po dołączeniu drugiego twardego dysku, można otrzymać konfigurację 185 MB dla modelu 8560 i 230 MB dla modelu 8580. Przy pracy z systemem operacyjnym DOS 3.3, maksymalna pojemność pamięci dostępna na twardym dysku, ograniczona jest wprawdzie do 32 MB, lecz istnieje możliwość podziału dysku na wiele jednostek logicznych, które można traktować jako oddzielne fizyczne jednostki pamięci zewnętrznej.

We wszystkich modelach przewidziano także możliwości znacznego rozszerzenia pamięci RAM.

Model 8530 standardowo wyposażony jest w pamięć 640 kB; IBM proponuje kartę rozszerzenia pamięci o 2 MB, zgodną z normą Lotus-Intel-Microsoft.

W innych modelach i z systemem operacyjnym OS/2 użytkownik dysponuje pamięcią operacyjną znacznie większą, niż 640 kB. A więc, maksymalna pamięć dla modelu 8550 wynosi 7 MB, a dla modelu 8580 - 16 MB.

9) Jakie korzystne cechy funkcjonalne wynikają z nowej architektury PS/2?

Wielką zaletą wszystkich komputerów serii PS/2 jest zrealizowanie na płycie głównej wszystkich podstawowych funkcji systemu, wobec tego większość użytkowników ligdy nie będzie potrzebowała instalować w swoich komputerach jakiegokolwiek karty rozszerzenia.

W modelach z twardymi dyskami 70 i 115 MB zastosowano nowy typ kontrolera, zgodny z normą BSD, podnoszący znacznie jakość pracy twardych dysków, mimo nie najlepszego średniego czasu dostępu - 40 ms.

Nowa architektura systemu MCA umożliwia rozwój inteligentnych kart rozszerzeń, realizujących w trybie autonomicznym wiele funkcji, bez blokowania czasu mikroprocesora.

Kolejną nowością jest zastosowanie w modelu 8580 koprocatora Intel 80386 znacznie przewyższającego stosowany dotychczas (np. w Compaq 386) koprocator 80286.

Trzeba dodać, że IBM zapowiada wprowadzanie nowego systemu operacyjnego AIX, będącego wersją znanego systemu UNIX, używanego już w komputerach IBM PC-RT. IBM 8580 stanie się wówczas systemem wielodostępnym.

10) Czy konstrukcja PS/2 jest bardziej ergonomiczna niż PC?

Konstruktorzy komputerów PS/2 włożyli wiele wysiłku w zaprojektowanie maszyn możliwie najbardziej ergonomicznych, co przyniosło widoczne efekty.

Przede wszystkim komputery PS/2 odznaczają się zwartą konstrukcją i niewielkimi rozmiarami. Przełącznik włączenia zasilania został umieszczony z przodu obudowy, co znacznie ułatwia obsługę.

Klawiatura, o bardzo wysokiej jakości mechanicznej, ma sprawdzany i zaaprobowany przez użytkowników układ klawiszy, identyczny jak w PC/AT3.

IBM po raz pierwszy zaproponował do swoich produktów własnej konstrukcji mysz, bardzo dobrej jakości, niewątpliwie podnoszącą walory użytkowe systemu.

Kolejną korzystną cechą nowych komputerów jest szybsza i łatwiejsza obsługa pamięci na dyskach elastycznych, co wynika z zastosowania stacji dysków 3½".

Znacznie lepsza jakość grafiki, zarówno kolorowej, jak monochromatycznej, nieporównywalna ze znaną z IBM PC, zdecydowanie poprawia komfort obsługi. Dodajmy, że wszystkie monitory umieszczone są w obrotowych podstawach.

Trzeba również podkreślić bardzo cichą pracę stacji dysków i wentylatorów.

11) Jaka jest szybkość przetwarzania w PS/2?

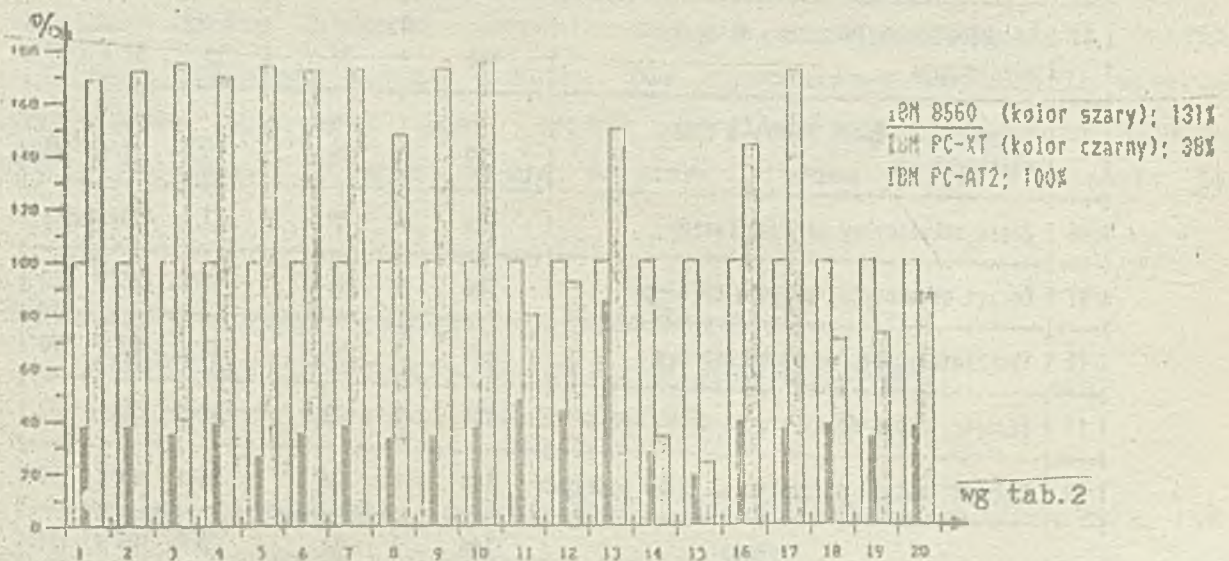
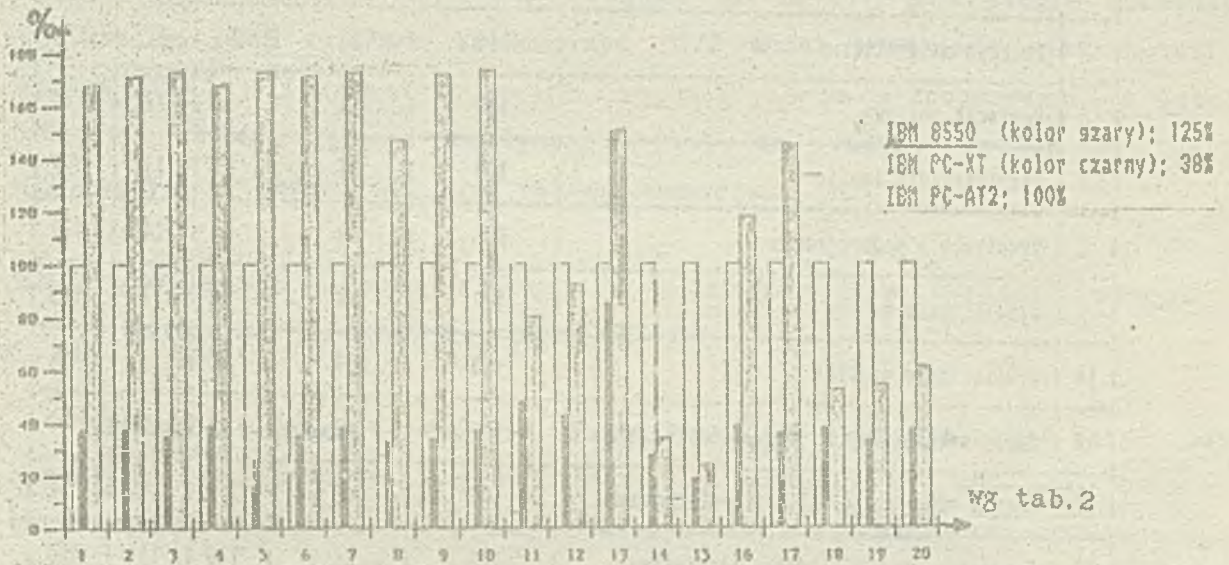
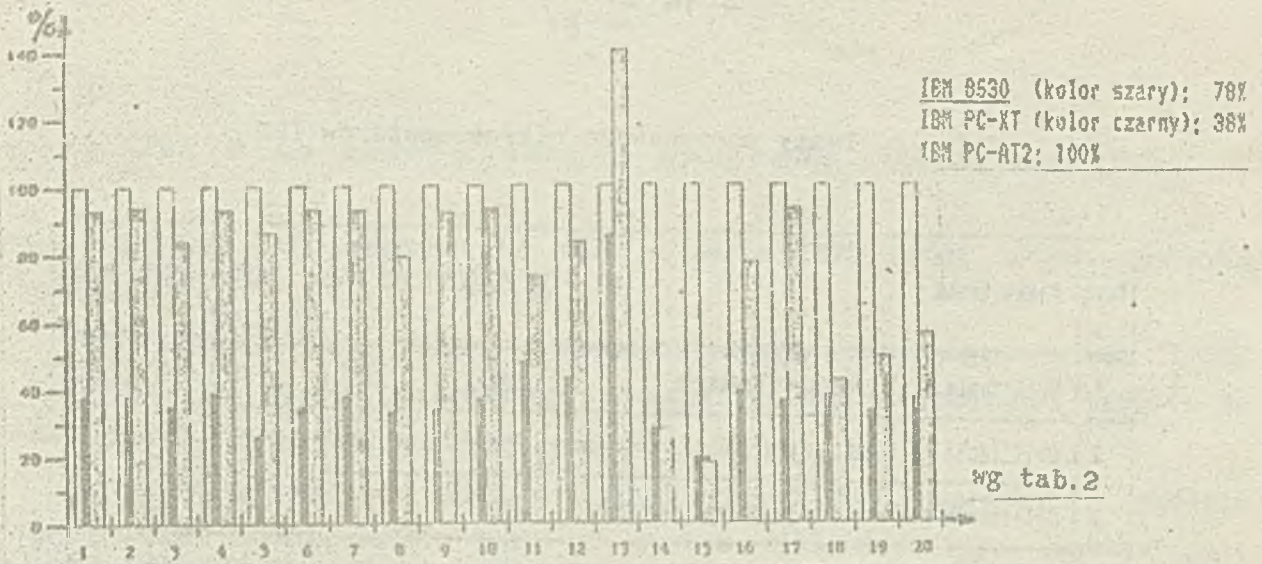
Porównanie prędkości przetwarzania z komputerami serii PC przedstawiono na diagramie (rys.1), przy czym znaczenie poszczególnych testów przetwarzania zestawiono w tab.2.

Jak wynika z zamieszczonego diagramu IBM PC/XT osiągnął w skali procentowej wynik 44%, w porównaniu z 78% dla IBM 8530, który dla 10 pierwszych testów - operacji obliczeń wewnętrznych, osiąga nawet wskaźnik 90%. Tak więc 8530 jest blisko dwukrotnie szybszy niż PC/XT.

Model 8550 osiągnął wynik 125%, a 8560 - 131%, co jest oceną porównywalną ze 121% dla PC/AT3. Różnice na korzyść nowych maszyn są znacznie większe przy rozpatrywaniu jedynie operacji obliczeń wewnętrznych, wówczas wynik testu wynosi 170%.

Brak na razie niezależnych testów porównawczych dla modelu 8560-071 i dla najszybszej maszyny serii PS/2 - modelu 8580.

Wszystkie testy były wykonane przy pracy pod systemem DOS 3.3. Wyniki tych testów mogą być inne przy pracy z nowym systemem operacyjnym OS/2.



Rys.1. Diagramy - porównanie prędkości przetwarzania

Tab.2. Testy porównawcze mikrokomputerów IBM

Test	Nazwa testu	IBM PC-AT2	IBM PC-XT	8530	8550	8560
1	Obliczenia na liczbach całkowitych	100	38	93	168	169
2	Obliczenia na liczbach rzeczywistych	100	38	94	171	172
3	Obliczenia na liczbach podwójnej precyzji	100	35	84	173	175
4	Operacje logiczne	100	39	93	168	170
5	Funkcje matematyczne	100	26	86	173	174
6	Operacje znakowe	100	35	93	171	172
7	Przetwarzanie tablic	100	38	93	172	173
8	Wywoływanie podprogramów	100	33	79	146	148
9	Wyświetlanie tekstu	100	34	92	171	173
10	Wyświetlanie grafiki	100	37	93	173	175
11	Zapis sekwencyjny na dysku elastycznym	100	48	73	80	80
12	Odczyt sekwencyjny na dysku elastycznym	100	43	83	92	92
13	Tworzenie zbioru na dysku elastycznym	100	85	140	150	150
14	Bezpośredni zapis zbioru na dysku elastycznym	100	28	28	34	34
15	Bezpośredni odczyt zbioru z dysku elastycznego	100	19	18	24	24
16	Zapis sekwencyjny na dysk twardy	100	39	77	118	144
17	Odczyt sekwencyjny z dysku twardego	100	36	93	145	172
18	Tworzenia zbioru na dysku twardym	100	38	42	52	70
19	Bezpośr, zapis do zbioru na dysku twardym	100	33	49	54	72
20	Bezpośr, odczyt ze zbioru na dysku twardym	100	37	66	61	87
	Srednio	100	38	78	125	131

12) Jakie są zalety nowych systemów operacyjnych?

IBM ogłosił wprowadzenie wraz z serią PS/2 dwóch nowych systemów operacyjnych.

PC-DOS 3.3 jest niewielką modyfikacją dobrze znanego systemu PC-DOS 3.2. Jest to system jednozadaniowy, umożliwiający adresowanie pamięci do 640 KB i z maksymalną pamięcią zewnętrzną 32 MB.

Prawdziwą nowością jest natomiast system OS/2, opracowany wspólnie przez IBM i Microsoft. Jest to system wielozadaniowy, umożliwiający wykorzystanie pamięci do 16 MB. Jednak ma on być powszechnie dostępny dopiero od 1988 r. Poza komputerami PS/2 można oczekiwać wykorzystania systemu OS/2 w innych komputerach, zbudowanych na mikroprocesorach Intel 80286 i 80386, gdyż praktycznie jest to jedyny system w pełni wykorzystujący możliwości tych mikroprocesorów.

13) Jakie są korzyści ze stosowania wielozadaniowego systemu operacyjnego OS/2?

Korzyści z pracy w systemie wielozadaniowym ujawniają się w pełni, gdy komputer nie pracuje indywidualnie, a komunikuje się ze światem zewnętrznym, np. pracuje w sieci lokalnej. Jeden mikrokomputer może wówczas jednocześnie: udostępniać dane z dysku twardego innym użytkownikom sieci, zarządzać pracą drukarki, komunikować się z zewnętrzną bazą danych i zarazem wykonywać zadania lokalne. Dla racjonalnego zarządzania wieloma programami, konieczny jest system umożliwiający pracę z oknami. OS/2 w połączeniu z nową wersją programu Windows zapewnia właśnie tę możliwość.

14) Jaki będzie wpływ wprowadzenia zunifikowanej architektury zastosowań na rozwój mikroinformatyki?

Prawie równocześnie z przedstawieniem nowych mikrokomputerów PS/2, IBM ogłosił swą koncepcję zunifikowanej architektury zastosowań - SAA (Systems Applications Architecture). Należy spodziewać się, że to wyznaczenie strategii rozwoju oprogramowania będzie miało wielkie znaczenie

w przeszłości. Do tej pory świat komputerów IBM rozpadł się na trzy odrębne obszary; duże komputery klasy IBM 370, następnie minikomputery serii 36 i 38, a w końcu mikrokomputery. Komunikacja między tymi poszczególnymi klasami komputerów jest bardzo trudna, m.in. z powodu całkowitej niekompatybilności oprogramowania. Strategia SAA przewiduje unifikację oprogramowania użytkowego dla wszystkich klas komputerów, w tym takich podstawowych języków programowania, jak FORTRAN, COBOL i C. Przewidziano też wersję systemu operacyjnego OS/2, zawierającą protokoły komunikacji między wszelkimi klasami komputerów (X25, SNA, emulacja 5250), oraz uniwersalny język zarządzania zbiorami SQL.

15) *Jakie nowe urządzenia peryferyjne wprowadzono z komputerami PS/2?*

Jako pewien symbol zmian można wymienić wprowadzanie po raz pierwszy myszy firmowanej przez IBM, podłączonej bezpośrednio do wszystkich komputerów serii PS/2. Mysz ta zresztą jest niezbędna przy pracy z wieloma programami i systemem okien - Windows.

Dla umożliwienia przenoszenia zbiorów z dyskietek 5 1/4" na 3 1/2" IBM proponuje, dla całej serii PS/2, zewnętrzną stację dysków 5 1/4". Warto dodać, że już wcześniej istniała również możliwość dołączenia do komputerów serii PC, stacji dysków 3 1/2".

Wprowadzono cztery nowe modele drukarek. Drukarka 4201 Model 2 jest modyfikacją znanej już wcześniej drukarki mozaikowej 4101, podobnie jak 5202 jest modyfikacją drukarki termicznej 5201. Całkiem nową konstrukcją jest drukarka mozaikowa 4207 z głowicą 24-igłową i drukarka 4208 z podobną głowicą, lecz szerokim walcem.

Zapowiedziane zostało także wprowadzenie na rynek dwóch modeli digitizerów (scannerów).

Kolejną nowością jest, adaptowana dla potrzeb PS/2, sieć PC Network, znacznie tańsza od poprzedniej wersji, gdyż wykorzystująca standardowe kable telefoniczne.

Najbardziej oczekiwana nowością bez wątpienia jest jednostka pamięci optycznej, z nośnikiem o pojemności 200 MB. Wprawdzie jest to nośnik o jednokrotnym zapisie, czyli bez możliwości wymazania informacji,

ale i tak jest to rewelacja, zwłaszcza, że pamięć tę będzie można wykorzystać także z komputerami serii PC.

Podsumowanie

IBM, wprowadzając na rynek PS/2, burzy równowagę istniejącą od kilku lat w świecie mikrokomputerów personalnych. Poprzednia seria mikrokomputerów - PC, była bardzo łatwa do kopiowania i zdecydowana większość producentów przystosowała się do tego standardu. Może się jednak okazać, że firma, gwałtownie odchodząc od własnego standardu, ustawiła poprzeczkę zbyt wysoko. Jeśli nowe komputery okażą się bardzo trudne do kopiowania, a nowy system operacyjny OS/2 nie okaże się dostatecznie atrakcyjny dla dużej grupy nowych użytkowników, to obserwować będziemy dwutorowy rozwój mikroinformatyki. Przymuszczać większość użytkowników pozostanie przy komputerach kompatybilnych z rodziną IBM PC i systemie MS-DOS (PC-DOS), a jedynie raczej niewielka grupa będzie inwestować w sprzęt klasy PS/2 i system OS/2.

Tak więc IBM, chociaż brzmi to paradoksalnie, powinien być zainteresowany w jak najszybszym pojawieniu się licznych kopii swoich nowych mikrokomputerów, nie mówiąc już o bogatym oprogramowaniu użytkowym.

Pomimo tych wszystkich znaków zapytania, trzeba stwierdzić, że IBM wprowadzając serię PS/2, przedstawił kompletną i spójną gamę mikrokomputerów, mogącą zaspokoić różnorodne oczekiwania i potrzeby potencjalnych użytkowników. Jeśliby rozważać tendencje rozwoju informatyki w dziedzinie mikrokomputerów personalnych, kierunek wytyczony przez IBM jest na pewno jednym z bardziej prawdopodobnych, ale czy będzie to rzeczywiście kierunek wiodący, okaże się chyba nieprędko.

Literatura

- [1] Science & Vie Micro, 1987 nr 39
- [2] Micro Ordinateur, 1987 nr 54
- [3] Science & Vie Micro, 1987 nr 42
- [4] Science & Vie Micro, 1987 nr 43

inż. Sławomir WOLSZCZAK
Instytut Maszyn Matematycznych

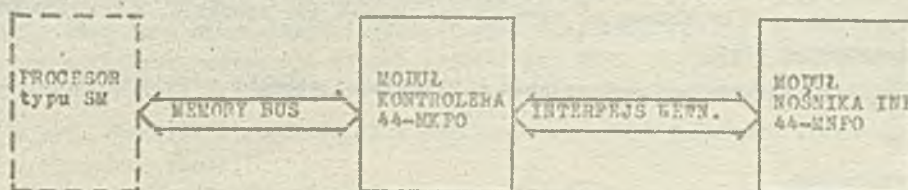
Minikomputerowy system półprzewodnikowej pamięci operacyjnej DRAM-4MB

Wstęp

W Instytucie Maszyn Matematycznych opracowano system półprzewodnikowej pamięci operacyjnej DRAM-4MB o podwyższonej niezawodności i podwyższonej podatności eksploatacyjnej. W pamięci mogą być stosowane jako nośnik mikromoduły o różnej pojemności informacyjnej np. 16 kb, 64 kb lub 256 kb w zależności od zapasów magazynowych producenta i potrzeb użytkownika. W sterowaniu wprowadzono układ automatycznej rekonfiguracji obszaru adresowego pamięci, użytkownik modyfikując zasoby pamięci nie dokonuje więc żadnych przełączeń zworek czy mikroprzełączników. Stosując różne nośniki, automatycznie zmienia się na nominalną wartość częstotliwości odświeżania. Ponadto pamięć jest wyposażona w układy autokorekcyjnego typu ECC oraz układy diagnostyki programowej. Pojemność całkowita pamięci może być elastycznie dobierana do rzeczywistych potrzeb użytkownika przez łączenie modułów małych (MM) o pojemności 256 KB, modułów średnich (MS) o pojemności 1MB lub modułów dużych (MD) o pojemności 4MB. Czas dostępu wynosi 360 ns, a czas cyklu operacji odczytu, zapisu lub odświeżania 450 ns. Interfejs pamięci jest niestandardowy, typu MEMORY BUS. Pamięć na wydzielony obwód zasilania bateryjnego dla podtrzymania swojej zawartości w wypadku zaniku sieci zasilającej. W sąsiedztwie pamięci przeznaczona jest dla minikomputerów SM44 i procesorów SM2420, ale może być prostymi środkami adaptowana do innych zastosowań.

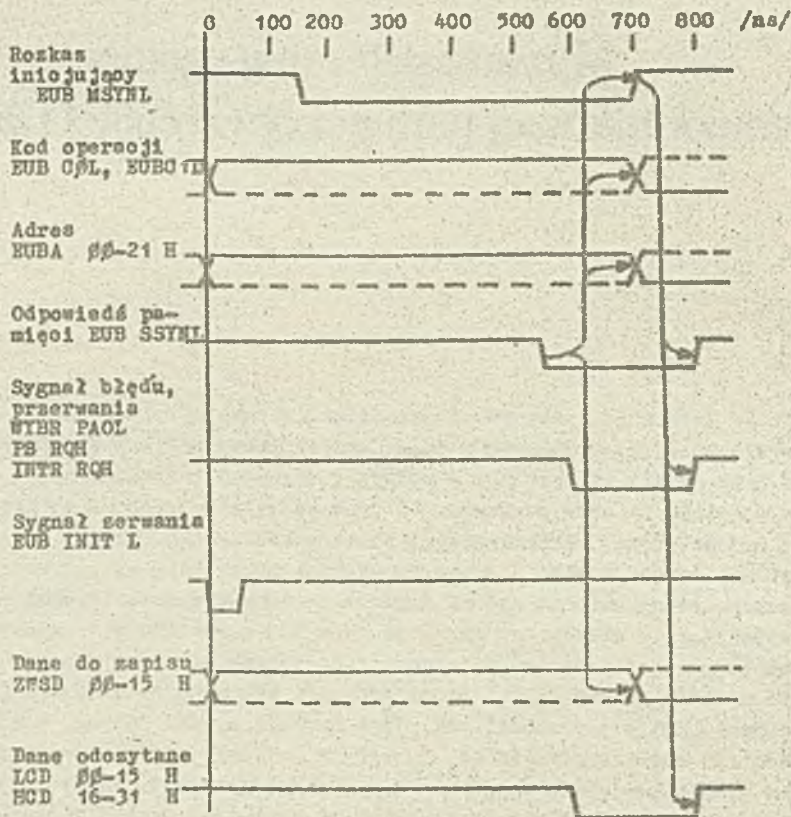
Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie własności i konstrukcji nowego systemu pamięci półprzewodnikowej operacyjnej, a także ułatwienie jej wykorzystania w urządzeniach komputerowych.

Schemat blokowy



Rys. 1. Schemat blokowy pamięci DRAM-4MB

Schemat blokowy pamięci DRAM-4MB podano na rys. 1. Zawiera on moduł nośnika (44-MNPO) o łącznej pojemności informacyjnej do 4 MB i moduł kontrolera (44-MKPO). Moduł kontrolera umożliwia współpracę procesora typu SM (SM 44, SM 2420) przez interfejs niestandardowy MEMORY BUS z modulem nośnika informacji, a ponadto realizuje autokorekcję (ECC) pojedynczych błędów danych i diagnostykę programową stanu kontrolera i nośnika. ECC zwiększa kilkadziesiąt razy niezawodność działania pamięci, a diagnostyka programowa umożliwia ciągłą kontrolę stanu pamięci przyspieszając lokalizację ewentualnej awarii i obsługę serwisową. Na rys. 2 podano harmonogram przebiegów interfejsu MEMORY BUS.



Rys. 2. Harmonogram przebiegów interfejsu MEMORY BUS

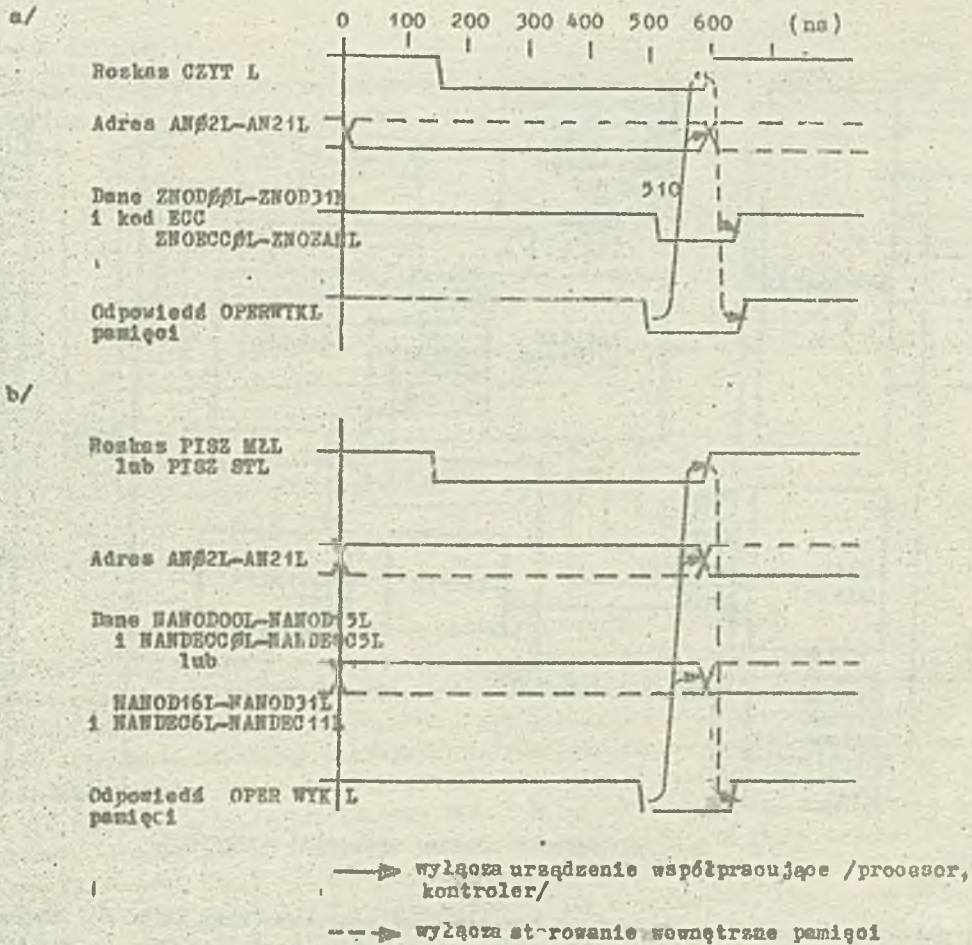
Moduł nośnika wyposażony jest w jednostkę sterowania wewnętrznej i dzięki temu może stanowić kompletną pamięć operacyjną z interfejsem zewnętrznym działającym na zasadzie pytanie-odpowiedź. Jednostka sterowania obsługuje asynchroniczne rozkazy PISZ, CZYTAJ oraz wewnętrzne zgłoszenia ODSWIEŻANIA. Szyny danych wejściowych i wyjściowych są rozdzielone. Zapisu dokonuje się słowem złożonym z 16 bitów danych oraz 6 bitów relatywnego kodu ECC, natomiast odczytuje się jednocześnie dwa słowa danych o długości 16 bitów oraz 6 bitów ECC. Po wykonaniu każdej mikrooperacji jednostka sterowana wysyła sygnał odpowiedzi pamięci, a jednostka współpracująca przywraca stan wyjściowy na szynach podających kod operacji, adres komórki i wpisywane lub odczytywane dane.

Wykaz sygnałów interfejsu zewnętrznego i zależności czasowe podano na rys. 3.

Moduł nośnika

Jednostka sterowania

Jednostka sterowania odbiera rozkazy z kontrolera, inicjuje mikrooperacje pamięciowe PISZ/CZYTAJ, odbiera zgłoszenie z układu logicznego odświeżania REFREQ i inicjuje cykle od-



Rys. 3. Harmonogram przebiegów interfejsu zewnętrznego
a/ dla operacji ODCZYT, b/ dla operacji ZAPIS

świecenia. Mikrooperacje realizowane są według pierwszeństwa zgłoszeń, a w razie jednoczesnego zgłoszenia priorytet ma odświeżanie. Schemat blokowy jednostki sterowania podano na rys. 4.

Na wejście jednostki sterowania podawane są sygnały:

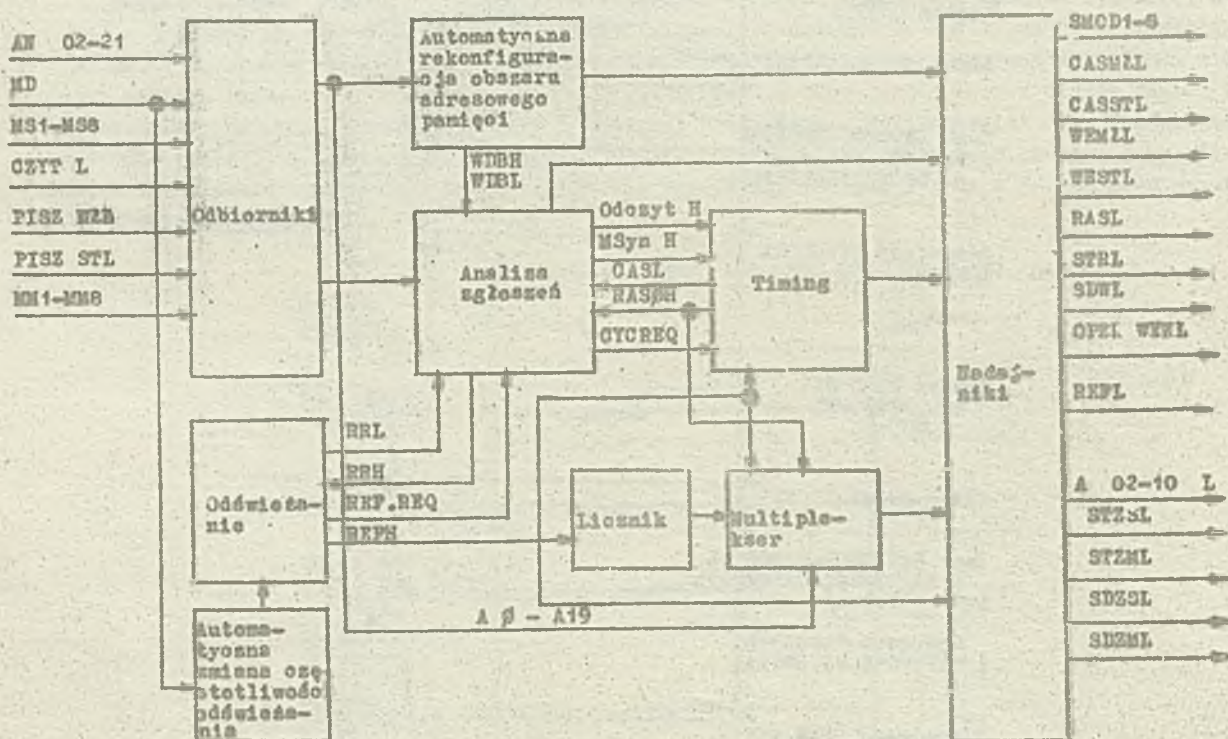
- adres komórki pamięciowej $AN < 02-21 > L$,
- rozkaz mikrooperacji odczyt CZYT L,
- rozkazy mikrooperacji zapisu słowa młodszego lub starszego PISZ MLL, PISZ STL,
- sygnały obecności w systemie modułu dużego MD-L, modułów średnich MS1-MS8-L lub modułów małych MM1-MM8-L.

Jednostka sterowania generuje sygnały:

- aktywizujące wskaźniki informacji SMOD1-8,
- adresy wiersza, kolumny i odświeżania $A < 02-10 > L$,
- sygnały sterujące mikroukładami pamięciowymi RAS, CAS, WB,
- sygnały sterujące rejestrami danych wyjściowych STRL, SDWL oraz danych w języcowych STZ, SDZ,
- sygnał operacji odświeżenia REPL oraz potwierdzenia wykonania rozkazu OPER WTKL.

Część z tych sygnałów z końcówką ML w oznaczeniu steruje nośnikami młodszego, a część z końcówką ST - starszego słowa.

Układ analizy zgłoszeń służy do przyjmowania pojawiających się asynchronicznie zgłoszeń proce-



Rys. 4. Schemat blokowy jednostki sterowania

sera i układów odświeżania. Stanowi on dwustopniowy przerzutnikowy układ decyzyjny, w którym pierwszy z przerzutników decyduje o kolejności obsługi, a drugi określa, jaki fragment układu czasującego (timingu) będzie aktywny [1].

Układ automatycznej rekonfiguracji obszaru adresowego pamięci oblicza na podstawie sygnałów MM1-MMS, MS1-MSS i MD fizycznie istniejącą liczbę komórek pamięciowych w systemie i porównuje je z wystawionym przez procesor adresem komórki, na którym ma dokonać się operacja pamięciowa. Jeśli adres ten nie przekracza zakresu istniejącej pojemności pamięci to generowany jest sygnał WDBH pozwalający na przyjęcie rozkazu procesora oraz wystawiany jest jeden z sygnałów wybrania jednostki nośnika informacji SMOD1-SMOD6. Układ automatycznej rekonfiguracji obszaru adresowego zawiera sumatory i komparatory [2].

Układ odświeżania generuje okresowo zgłoszenia REP.REQ na cykl odświeżania. Są one obsługiwane przez układ analizy zgłoszeń i czasujący. Adres komórki podlegającej odświeżaniu w licznika przez multiplekser jest podawany na szynę adresową $A_{\langle \beta 2-1 \beta \rangle}$ i dalej do mikroukładów pamięciowych. W końcu cyklu odświeżania licznik zwiększa stan o 1 i kolejny adres wiersza odświeżania oczekuje na następną mikrooperację. W cyklach na rzecz procesora multiplekser przenosi adres wiersza, a następnie adres kolumny matrycy komórek pamięciowych.

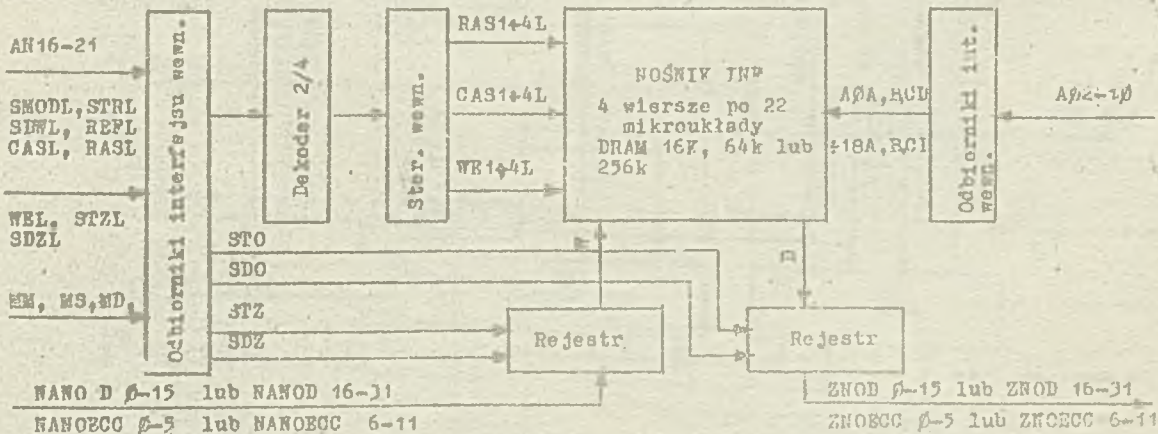
W zależności od rodzaju modułów nośnika specjalny układ elektroniczny automatycznie dobiera minimalną wartość częstotliwości odświeżania tak, aby zapewnić niezawodność przechowywanych w komórkach informacji [3].

Układ czasujący jest generatorem sekwencji pojedynczych impulsów sterujących wykonaniem mikrooperacji ZAPIS, ODCZYT lub ODSWIEŻANIE. Układ zawiera uniwbatory scalone, przerzutniki i różnego typu bramki sieci logicznej.

Jednostka sterowania komunikuje się z otoczeniem za pośrednictwem warstwy odbiorników i nadajników TTL. Elektronika jednostki sterowania zasilania jest z dwu rozdzielonych obwodów, sieciowego +5V/0,9A oraz baterijnego +5VB/0,5A.

Jednostka nośnika informacji

Schemat blokowy jednostki nośnika informacji podano na rys. 5. Dwie takie jednostki sterują modułem nośnika. Jedna jednostka w module obsługuje słowo młodsze, druga słowo starsze.



Rys. 5. Schemat blokowy jednostki nośnika informacji

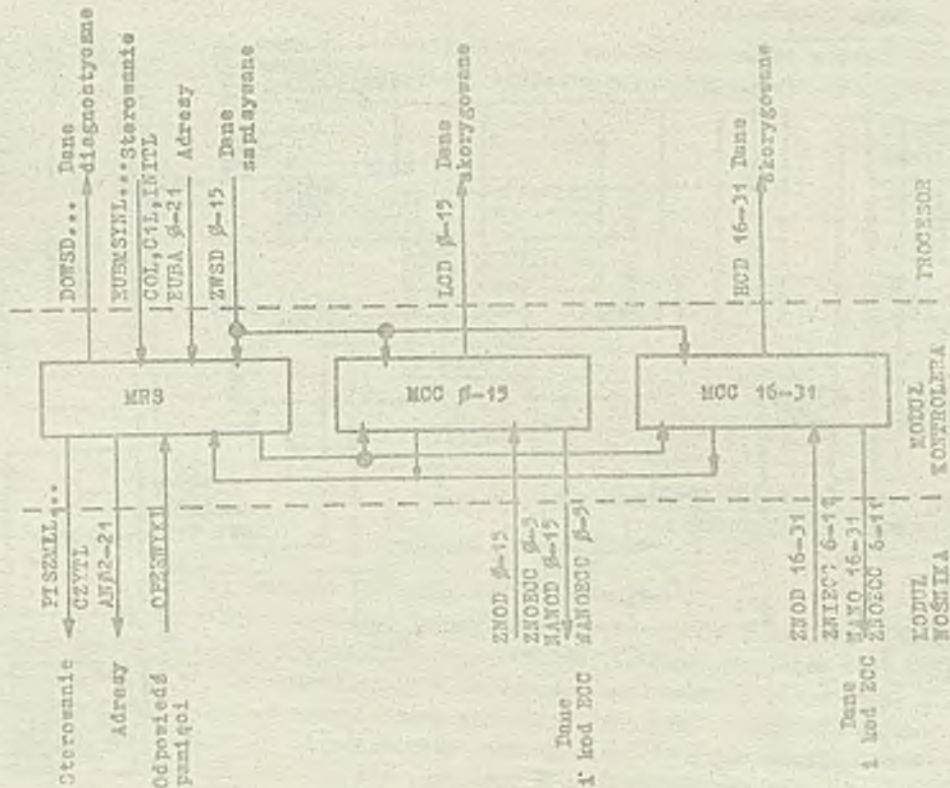
Sygnaly sterujące i adresy wprowadzane są do jednostek nośnika informacji przez warstwę odbiorników. Dane wejściowe NANO D..., NANO ECC..., i wyjściowe ZNOD..., ZNO ECC... wprowadzane są do rejestrów i przez bufor kierowane do mikroukładów pamięciowych lub na interfejs zewnętrzny. Dekoder i układ sterowania lokalnego wybierają adresowany wiersz mikroukładów pamięciowych. Właściwy nośnik składa się z czterech wierszy zawierających 22 mikroukłady pamięciowe. Moduł nośnika może być wykonany z mikroukładów DRAM 16k, 64k lub 256k-bitowych. W pierwszym przypadku montuje się szereg MM oraz szereg e-g i d-h, a moduł ma pojemność 256 kB. W drugim przypadku montuje się szereg MS oraz b-g i e-h i uzyskuje się moduł średni o pojemności 1MB. W trzecim montuje się szereg MD oraz c-g i f-h i uzyskuje się moduł duży o pojemności 4MB. Moduł nośnika zasilany jest ze źródła +5V/0,9A i +5VB/0,7A.

Moduł kontrolera

Moduł kontrolera śledzi stan czyni interfejsu MEMORY BUS i wykonuje przesyłane z procesora rozkazy - zapis albo odczyt danych z nośnika pamięciowego, realizuje autokorekcję ECC pojedynczego błędu z detekcją błędów podwójnego oraz umożliwia prowadzenie za pomocą oprogramowania szczegółowej diagnostyki kontrolera i modułu nośnika.

W układach autokorekcji zastosowano popularny kod korekcyjny - binarny kod Hamminga, z odległością Hamminga równą 3. Ma on zdolność do korekcji każdego pojedynczego błędu danych. Kodowanie odbywa się w trakcie operacji zapisu w ten sposób, że do każdego słowa danych o długości 16 bitów dołącza się sześć bitów kodu korekcyjnego ECC i tak skompletowane słowo umieszczona się w nośniku. W trakcie operacji odczytu kontroler pobiera z nośnika pamięciowego dwa kolejne słowa wraz z bitami ECC umieszczonymi pod adresem xxxxx1 i xxxxx2 albo xxxxx4 i xxxxx6 i poddaje je analizie. Zastosowanie kodowania umożliwia ustalenie błędnego bitu słowa za pomocą bitów syndromu powstałych z porównania bitów ECC odczytanych z nośnika i bitami ECC obliczonymi z odczytanego słowa. Znajdą błędny bit słowa, dokonuje się jego korekcji przez zanegowanie. Fakt korekcji jest odnotowany w specjalnych rejestrach diagnostycznych. W wypadku wykrycia podwójnego przekłamania, korekcja nie następuje, ale fakt ten odnotowany zostaje w rejestrach diagnostycznych, a do procesora wysłane będzie przerwanie.

Kontroler umożliwia również zapis pojedynczych bajtów. Po zdekodowaniu tej operacji kontroler odczytuje z nośnika dwa słowa, dokonuje ewentualnej korekcji błędów, podmienia bajt odczytany na zapisywany, wylicza nowy kod ECC całego 16-bitowego słowa i dokonuje zapisu tego słowa w nośniku pamięci. Fakt wykrycia błędów jest odnotowany w rejestrach i sygnalizowany jak przy operacji odczytu. Schemat blokowy kontrolera podano na rys. 6. Zawiera on



Rys. 6. Schemat blokowy kontrolera 44-MKPO

trzy pakiety realizujące następujące funkcje:

- 44-MRS diagnostyka programowa kontrolera i nośnika oraz sterowanie przepływem danych,
- 44-MCC generacja kodów korekcyjnych ECC przy zapisie i odczycie, autokorekcja pojedynczych przekłamań i dekodowanie przekłamań podwójnych.

Sygnaly interfejsu podano na rys. 2 i 3

Pakiet 44-MRS

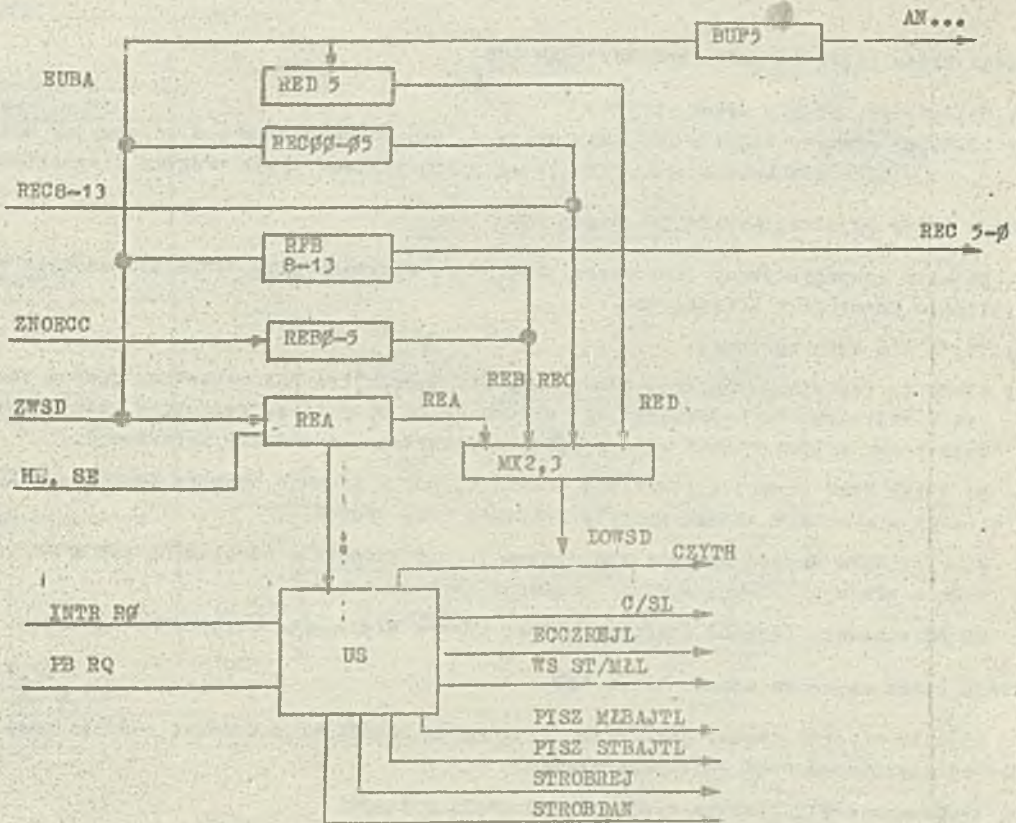
Schemat blokowy pakietu 44-MRS podano na rys. 7. Zawiera on następujące główne układy:

- MX multiplexer rejestrów, umożliwia wybór i odczyt zawartości jednego z rejestrów
- REA rejestr kontrolno-sterujący A,
- REB rejestr diagnostyczny B,
- REC rejestr diagnostyczny C,
- RED rejestr adresu błędu D,
- US sterowanie lokalnie przepływem danych, inicjuje operacje zapis, zapis bajtu i odczyt, wystawia sygnały ogłoszenia przerwania,
- BUFA wszechmiaroz linii adresowych w kierunku nośnika informacji.

Rejestry są dostępne dla programów jako komórka 16-bitowa pamięci o adresach odpowiednio od (17)772100 - (17)772106.

Funkcja bitów rejestru stanu kontrolera REA

- Bit 15 (Error) sygnalizuje wykryty w trakcie odczytu błąd danych.
- Bit 14 (Hard Error) sygnalizuje błąd niekorygowalny.
- Bit 13 (Unibus Map Address) ustawia się programowo. Stan 1 powoduje, że do rejestrów REC (bity 03-08) i RED wpisany jest adres wytworzony w bloku przetwarzania adresu (procesor), podczas każdego przesłania z interfejsu WSPÓLNA SZYBNA do pamięci operacyjnej lub odwrotnie. Ustawienie w stan 0 blokuje opisaną wyżej funkcję.



Rys. 7. Schemat blokowy pakietu 44-MRS

Bity 12-08 niewykorzystane.

Bit 07 (Word Select) ustawiany programowo przez procesor. Powoduje, że diagnostyka dotyczy starszego z dwu wyozytanych słów lub młodszego słowa.

Bit 06 (Soft Interrupt Enable) ustawiany programowo. Powoduje, że kontroler zgłasza lub blokuje żądanie przerwania po linii BUS BR4 interfejsu WSPOLNA SZYNA. Jeżeli stan procesora na to pozwala generowane jest przerwanie o wektorze 114.

Bit 05 (Interrupt Enable) ustawiany jest programowo. Powoduje, że po wykryciu błędu niekorygowalnego kontroler generuje lub blokuje przerwanie natychmiastowe o wektorze 114, korzystając z linii BUS PBL interfejsu WSPOLNA SZYNA.

Bit 04 (Logio Select) ustawiany programowo. Powoduje, że kontroler rejestruje syndrom błędnego bitu lub kod korekcyjny, skojarzony z wyozytaniem z nośnika pamięci słowem. Syndrom i kod korekcyjny wytwarzane są w układach logicznych kontrolera.

Bit 03 (High Memory Disable). Powoduje, że starsza część nośnika pamięciowego (powyżej pierwszych 16k słów) jest wyłączona lub włączona do testowania. Nie są sygnalizowane przerwania po wykryciu błędów czytanej z tego obszaru informacji.

Bit 02 (Low Memory Disable). Powoduje, że młodsza część nośnika pamięciowego (pierwsze 16k słów) jest wyłączona lub włączona do testowania.

Bit 01 (Write from register Enable) ustawiony programowo w stan 0 lub 1 powoduje, że do nośnika pamięciowego wysyłany jest skojarzony ze słowem danych kod korekcyjny, wytworzony w układach kontrolera lub kod korekcyjny ustawiony programowo w rejestrze REB.

Bit 00 (Enable Disable) ustawiony programowo w stan 1 lub 0 powoduje, że po każdym odczycie danych następuje zapis ECC, skojarzonego z odczytanym słowem, do rejestrów REB (bity 5-0), REC i RED.

Funkcja bitów rejestru kodów korekcyjnych REB

Bity 15, 14, 07, 06 nie wykorzystane.

Bity 13-08 (programowy rejestr ECC) ustawiane są programowo przez kod korekcyjny wytworzony w układach kontrolera. Bity te są tylko odczytane przez program diagnostyczny.

Funkcja bitów rejestru wskaźników błędów REC

Rejestr wykorzystywany jest przez program do diagnozowania uszkodzeń nośnika pamięciowego lub układów korekcji w kontrolerze.

Bity 15, 14 nie wykorzystane.

Bity 13-08 są rejestrem syndromu błędów, gdy bit 4 rejestru REA ustawiony jest w stan 0. Jeżeli bit 4 rejestru REA ustawiony jest w stan 1, to bity te są rejestrem kodu korekcyjnego wytworzonego w kontrolerze odpowiednio do odczytanej z nośnika informacji.

Bit 07 (High Word Error) ustawia się w stan 1, gdy w trakcie odczytu danych z nośnika pamięciowego w starszym słowie wykryty zostanie błąd danych.

Bit 06 (Low Word Error) ustawia się w stan 1, gdy w trakcie odczytu danych z nośnika pamięciowego w młodszym słowie wykryty zostanie błąd danych.

Bit 05-00 stanowią rejestr części starszej adresu błędów (bity adresowe A21-A16).

Funkcja bitów rejestru adresu błędów RED

Rejestr wykorzystywany jest przez program do lokalizacji komórki nośnika pamięciowego, z której odczytane są dane obciążone błędem.

Bity 15-02 zawierają młodszą część adresu błędów A15-A02.

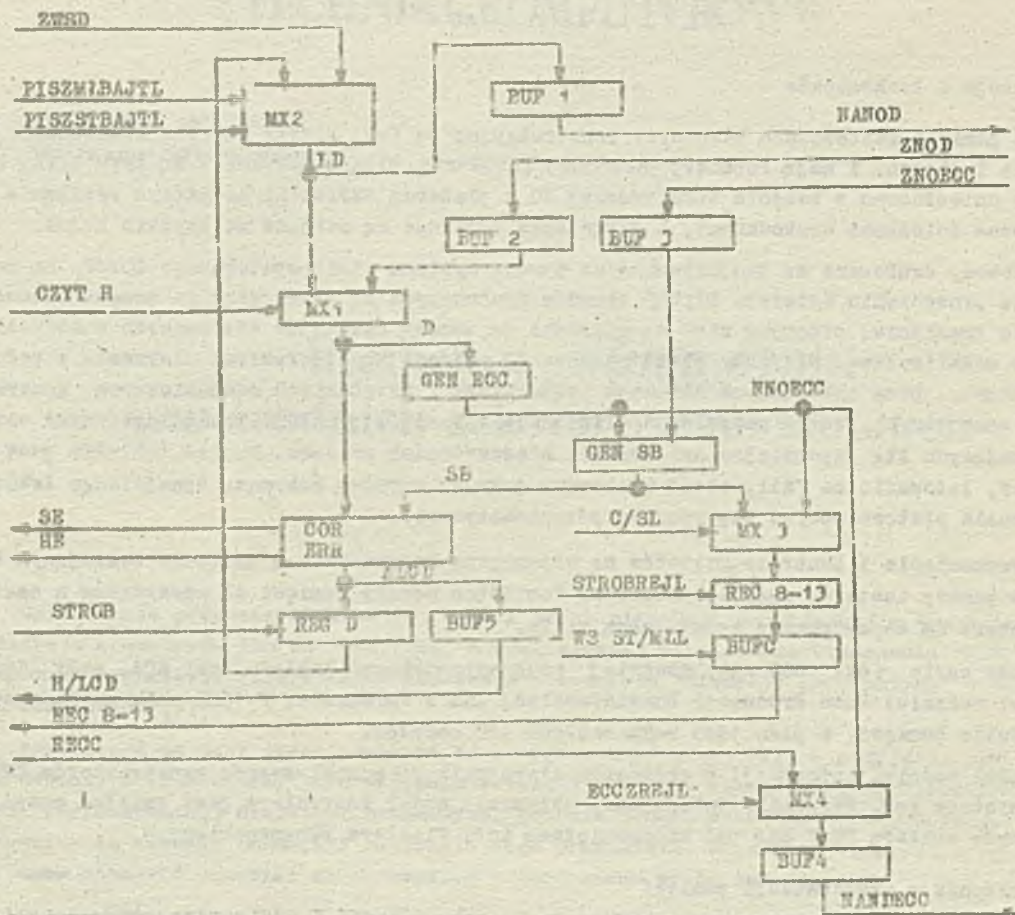
Bity 01, 00 są nie wykorzystane.

Blok sterujący US

Blok sterujący stanowi sieć logiczną, która analizuje doprowadzone z procesora sygnały i inicjuje kontroler do wykonania przesłania danych z procesora do nośnika lub z procesora do kontrolera. Programowy zapis do rejestrów kontrolera rozpoczyna się, gdy układ sterowania US stwierdzi stan aktywny sygnałów WYBR PAOL i EUBC1L. Zapis jest funkcją zależną od stanu sygnałów EUBC0L, EUBA00-A02, PISZ REA ML, PISZ RE ST, PISZ REB ST. Programowy odczyt rejestrów następuje wówczas, gdy aktywny jest sygnał WYBR PAOL i nieaktywny EUBC1L.

Pakiet 44-MCC

Pakiet umożliwia wytworzenie kodu korekcyjnego ECC, sprawdzenie i korekcie pojedynczego błędów w odczytanym słowie albo detekcję błędów podwójnego. Realizuje on również wiele funkcji diagnostycznych. Schemat blokowy pakietu 44-MCC podano na rys. 8. Podczas operacji zapisu słowa 16 bitów danych przesyła procesor liniami ZWSD... Są one przepuszczone przez multiplekser MX2 liniami LD, kierowane do wzmacniaczy mocy BUF1 i szynami NANOD... wprowadzane są do nośnika pamięciowego. Z linii LD, przez multiplekser MX1, dane podawane są również do generatora kodu korekcyjnego ECC. Wytworzony kod charakterystyczny dla danej kombinacji bitów danych, przez multiplekser MX4 i wzmacniacz BUF4, szynami NANO ECC... wysyłany jest do nośnika pamięciowego. Dla celów diagnostycznych zamiast wytworzonego w ten sposób kodu ECC do nośników pamięciowych może być wysyłany kod procesora umieszczony w rejestrze REB (13-08). Umożliwia to multiplekser MX4, który przy obecności sygnału ECCZREJL, przepuszcza na wyjście sygnały z szyny BECC (odzwierciedlają one stan rejestru REB (13-08)). Podczas operacji odczytu 16 bitów danych przesyłane jest do pakietu liniami ZNOD... Po przejściu przez odbiornik BUF2 dane te podawane są do multipleksera MX1. Podczas odczytu aktywny jest sygnał CZYTH i multiplekser MX1 na linie D przesyła dane odczytane. Stąd dane te odprowadzane są do generatora kodów korekcyjnych GEN ECC oraz do bloku korektora błędów CORERR. W bloku generatora wytworzony zostaje kod korekcyjny ECC charakterystyczny dla treści odczytanego słowa. Kod ten razem z kodem ECC odczytany wraz z danymi z nośników pamięci podawany jest do układu porównania GEN SB. Jeżeli



Rys. 8. Schemat blokowy pakietu 44-MCC

w odczytanym słowie danych na jednym z bitów nastąpiło przekłamanie informacji (względem informacji zapisanej) to kody ECC' i ECC będą się różniły. W wyniku porównania wytworzona zostanie kombinacja bitów wskazująca na przekłamaną bit, tzw. SYNDROM BŁĘDU. Syndrom błędu w korektorze CORERR neguje bit z błędem odczytanego słowa. Jeżeli syndrom nie jest zerowy to korektor wytwarza sygnał SE (Single Error) przy pojedynczych błędach i HE (Hard Error) przy błędach podwójnych niokorygowalnych.

Odczytane dane po przejściu przez blok korektora i ewentualnej korekcie pojedynczego błędu, przez bufor BUF5 wysyłane są sygnał H/LCD... do modułu procesora. Jednocześnie dane te wpisywane są do rejestru REGD.

W celach diagnostycznych, wytworzony przy odczycie danych kod ECC albo syndrom błędu wpisywany jest sygnałem STROB REJL do REG (13-16). Rejestr ten może być programowo odczytany, jeżeli w rejestrach kontrolera ustawiony zostanie odpowiednio bit READ7.

Operacja zapis bajtu w przypadku ECC składa się z dwóch faz. W pierwszej fazie następuje odczyt wskazanego adresu słowa. Wykonywane są wszystkie przesłania jak podczas operacji odczyt. Po umieszczeniu odczytanego słowa w rejestrze REGD realizowana jest druga faza - zapis słowa. Zależnie od stanu sygnałów FISZ MI BAJTL, FISZ ST BAJTL (tylko jeden jest aktywny) multiplexer MX2 na linii LD przepuszcza młodszy bajt z linii ZWSD... i starszy bajt z rejestru REGD, albo starszy bajt z linii ZWSD... i młodszy z rejestru REGD. Dalej zapis odbywa się identycznie jak opisano w operacji zapis słowa.

W module kontrolera stosowane są dwa pakiety 44-MCC. Każdy z nich obsługuje tylko jedno ze słów, młodsze (bity 15-14) lub starsze (bity 31-16). Operacje dla każdego słowa przebiegają identycznie.

Konstrukcja i technologia

W pamięci zastosowano standardy konstrukcyjne SM EMC. Płytki obwodów drukowanych są dwustronnie foliowane i mają rozmiary podwójnej Eurokarty. Złącza pośrednie są typu ELTRA 811 096. Pakiety umieszczono w kasecie standardowej 5U z platorem SMPL-44E, na którym zasilanie jest rozprowadzone ścieżkami drukowanymi, a połączenia logiczne są owijane na stykach złącza.

Obwody drukowane są projektowane za pomocą systemu minikomputerowego QUEST, ce zapewnić precyzję prowadzenia ścieżek. Płytki obwodów drukowanych są wykonywane za pomocą automatycznej linii do trawienia, otwory w nich są wiercone za pomocą automatów sterowanych numerycznie i następnie metalizowane. Elementy elektroniczne są poddane krótkotrwałemu starzeniu w podwyższonej temperaturze, przy cyklicznych zmianach temperatury i narażeniach mechanicznych. Kontrola za pomocą specjalnych testów pozwala na eliminację elementów z wadami technologicznymi w szczególności uszkadzających się zapewniając zwiększenie niezawodności pamięci. Montaż pakietów jest półautomatyczny, lutowanie na fali, obwód drukowany pakietu warstwą ochronną specjalnego lakieru. Okablowanie platera odbywa się również półautomatycznie.

Urukoianie i kontrola pakietów są wspomagane komputerowo w zestawie testującym typu SAT-5 oraz za pomocą testerów specjalizowanych. Kompletnie moduły pamięci są sprawdzane w zestawie minikomputera SM 44 za pomocą specjalnego testu.

Duże serie (ok. 1000 szt. rocznie) mogą wyprodukować zakłady FMK ERA, małe (do ok. 100 szt. rocznie) Pion Produkcji Doświadczalnej IMM w Warszawie. W 1987 roku wyprodukowano 115 modułów pamięci, a plan 1988 roku zakłada 400 modułów.

Moduł nośnika informacji z jednostką sterowania opracował zespół konstruktorów IMM pod kierownictwem inż. Sławomira Wołoszaka, natomiast moduł kontrolera jest dziełem zespołu konstruktorów zakładu FMK ERA pod kierownictwem inż. Wiesława Długokęckiego.

Spoatrzenia z eksploatacji pamięci

Duża pojemność, duża niezawodność i diagnostyka programowa sprawiły, że pamięć operacyjna bardzo dobrze nadaje się do wyposażania nowej generacji systemów minikomputerowych. Pojemność 4MB okazała się wystarczająca dla praktycznych zastosowań minikomputerów typu SM. Maksymalna szybkość przesyłania danych z pamięci jest bardzo duża - wynosi około 88Kb/s, co ma zasadniczy wpływ na wydajność obliczeniową procesora.

Według prognostycznej oceny niezawodności pamięci średni czas między uszkodzeniami MTBF powinien być nie mniejszy niż 20.000 h. Badania niezawodności wykoranej cerii 115 sztuk modułów pamięci w normalnych warunkach eksploatacji sprawdzają praktycznie obliczoną wartość parametru MTBF i dostarczą użytkownikom informacji, jaka będzie prawdopodobna gotowość użytkowa pamięci.

Literatura

- [1] Wołoszak S.: Elektroniczny układ decyzyjny wybierania rodzaju mikrooperacji. Świadcstwo autorskie UPPRL nr 131694, 1985.
- [2] Wołoszak S. i in.: Układ automatycznej rekonfiguracji obszaru adresowego pamięci wraz z generowaniem sygnału przekroczenia zakresu pojemności z uwzględnieniem obszaru chronionego, P.254789, 1985.
- [3] Wołoszak S., Szałański J.: Sposób i układ do automatycznej zmiany częstotliwości odświeżania półprzewodnikowych pamięci dynamicznych MOS DRAM w zależności od rodzaju stosowanych mikroukładów pamięciowych w systemie, nr ewid. 14/87, IMM, 1987.
- [4] Koppel R.: RAM reliability in large memory systems improving MTBF with ECC. Computer Design, march 1979.
- [5] FMK "ERA" Moduł kontrolera pamięci operacyjnej 44-MKPO, Dokumentacja techniczno-ruchowa, 1988.
- [6] Wołoszak S., Śmietanko A.: Wyniki badań modelu pamięci DRAM-4MB, IMM, 1988.
- [7] Wołoszak S.: Półprzewodnikowa pamięć operacyjna DRAM-4MB o podwyższonej podatności eksploatacyjnej. Założenia konstrukcyjne na nośniki i sterowanie, IMM, 1987.

mgr inż. Wiesław Dabozenko
Instytut Maszyn Matematycznych

Elementy informatyki w średnich szkołach zawodowych

Opracowanie przedstawia niektóre wyniki pracy planowej, prowadzonej w Samodzielnym Pracowni Rozwoju Komputerów IMM od 1986 roku, a realizowanej na zlecenie Zrzeszenia "MERA". Zawarta tu została propozycja form i metod nauczania przedmiotu "elementy informatyki" w średnich szkołach zawodowych [1].

Propozycja ta jest nieco odmienna od przygotowanej przez PTE, a przyjętej przez Ministerstwo Oświaty i Wychowania, jako wstępnie obowiązującej dla szkół ogólnokształcących oraz zalecanej (dopuszczonej) dla szkół zawodowych. Obecnie jednak szkolnictwo zawodowe jest w trakcie opracowywania własnej koncepcji nauczania tego przedmiotu. Dlatego propozycja wypracowana w SN IMM, może stanowić materiał do przemyśleń w środowisku szkół zawodowych.

Opracowanie składa się z dwóch części. W pierwszej - na podstawie literatury omówiono spotykane na świecie sposoby nauczania informatyki w szkołach średnich, w drugiej - przedstawiono własną wizję nauczania informatyki w systemie kształcenia zawodowego.

SITUACJA NA ŚWIECIE

Tło problemu

Gospodarki rozwiniętych krajów świata charakteryzują się obecnie następującymi cechami [4]:

- ① rosnący deficyt energii i surowców,
- ② szybkie postępy nauki i techniki, wzrost populacji ludności o wysokich kwalifikacjach, a co za tym idzie, niechęć pracowników do wykonywania prac rutynowych,
- ③ nasilanie się konkurencji,
- ④ wzrost stopy życiowej, a więc np. niechęć do pracy na drugiej i trzeciej zmianie.

Sytuacja ta skłania do podejmowania następujących działań:

- ① zmniejszenie zużycia energii i materiałów,
- ② skracanie drogi od pomysłu do realizacji,
- ③ skracanie cykli produkcyjnych i lepsze wykorzystanie urządzeń,
- ④ wzrost udziału wyrobów złożonych,
- ⑤ wzrost wymagań jakościowych i lepsze zaspokojenie potrzeb odbiorców.

Podstawowymi kierunkami rozwiązywania tych problemów jest mechanizacja i automatyzacja. Wprowadzenie automatyzacji wpływa na strukturę zawodową załóg i na wymagania dotyczące kwalifikacji i charakteru pracy poszczególnych pracowników - wykonują oni coraz mniej czynności bezpośrednio wykonawczych, a coraz bardziej koncentrują się na kontroli urządzenia (prognozy amerykańskie przewidują w 2000 roku spadek pracowników bezpośrednio wykonawczych do 3% zatrudnionych).

Stawia to nowe zadania przed systemami kształcenia, a przecież równocześnie musimy do czynienia z technikami tradycyjnymi [9] np. w rzemiośle.

Automatyzacja i mechanizacja opierają się coraz bardziej na elektronice z coraz bardziej zwiększającym się udziałem środków etc. Gwałtowny rozwój technologii mikroprocesorowej, co znalazło odbicie w cenach, spowodował, że komputery stały się powszechne. Są one wykorzystywane do sterowania wytwarzaniem, w nauce, domu, biurze, finansach i przemyśle. Systemy CAD/CAM rewolucjonizują inżynierię.

Sytuacja ta powoduje, że potrzebni są ludzie umiejący stosować nowe, oparte na komputerach technologie, ludzie, którzy będą chcieli i będą widzieli potrzebę wprowadzania komputerów do swojej pracy. Coraz silniej będzie więc wywierany nacisk na szkoły, aby przygotowywały ludzi do życia i pracy w skomputeryzowanym świecie, w ukierunkowanej na komputery kulturze.

Podstawowe więc staje się pytanie, jaką niezbędną wiedzę powinni w tej materii ludzie posiadać, a więc czego o komputerach nauczać młodzież.

Spotykać się tu możemy z dwoma pojęciami [1] - świadomość komputerowa (computer awareness) i alfabetyzacja komputerowa (computer literacy).

Osoba mająca świadomość komputerową powinna pojmować społeczne, ekonomiczne i etyczne kwestie aplikacji komputerowych. Pamiętając, że tradycyjnie alfabetyzacja odnosząca się do umiejętności z zakresu języka, literatury, matematyki itd. była rozumiana jako umiejętność rozumnego komunikowania się, oceniania i twórczego działania, można przyjąć, że alfabetyzacja komputerowa wymaga umiejętności działania na komputerze oraz wykorzystywania komputerów w bardzo różnych dziedzinach życia gospodarczego i prywatnego.

Wprawdzie przeciwnicy nauczania na poziomie alfabetyzacji komputerowej nie są zbyt liczni, ale ciągle trwa burzliwa dyskusja, jak osiągnąć powszechną alfabetyzację komputerową i jakie treści mają być wykładane.

Według niektórych specjalistów, podstawowa cecha alfabetyzacji - umiejętność komunikowania się, w aspekcie alfabetyzacji komputerowej, to właśnie umiejętność programowania. Często też uważają oni, że aby wyodrębnić z nauki programowania istotne korzyści, musi być ona oparta na zasadach myślenia proceduralnego. Równocześnie jednak podkreśla się potrzebę szybkiego uzyskania wyników w tej nauce i zwraca się uwagę, że języki programowania należy traktować jako środek do osiągnięcia celu, czyli jako narzędzie, a nie cel nauczania sam w sobie. Wybór języka pozostawia się nauczycielom używając właściwym lokalnym władzom szkolnym - zwykle jest to któryś z trzech języków: Basic, Pascal lub Logo [2].

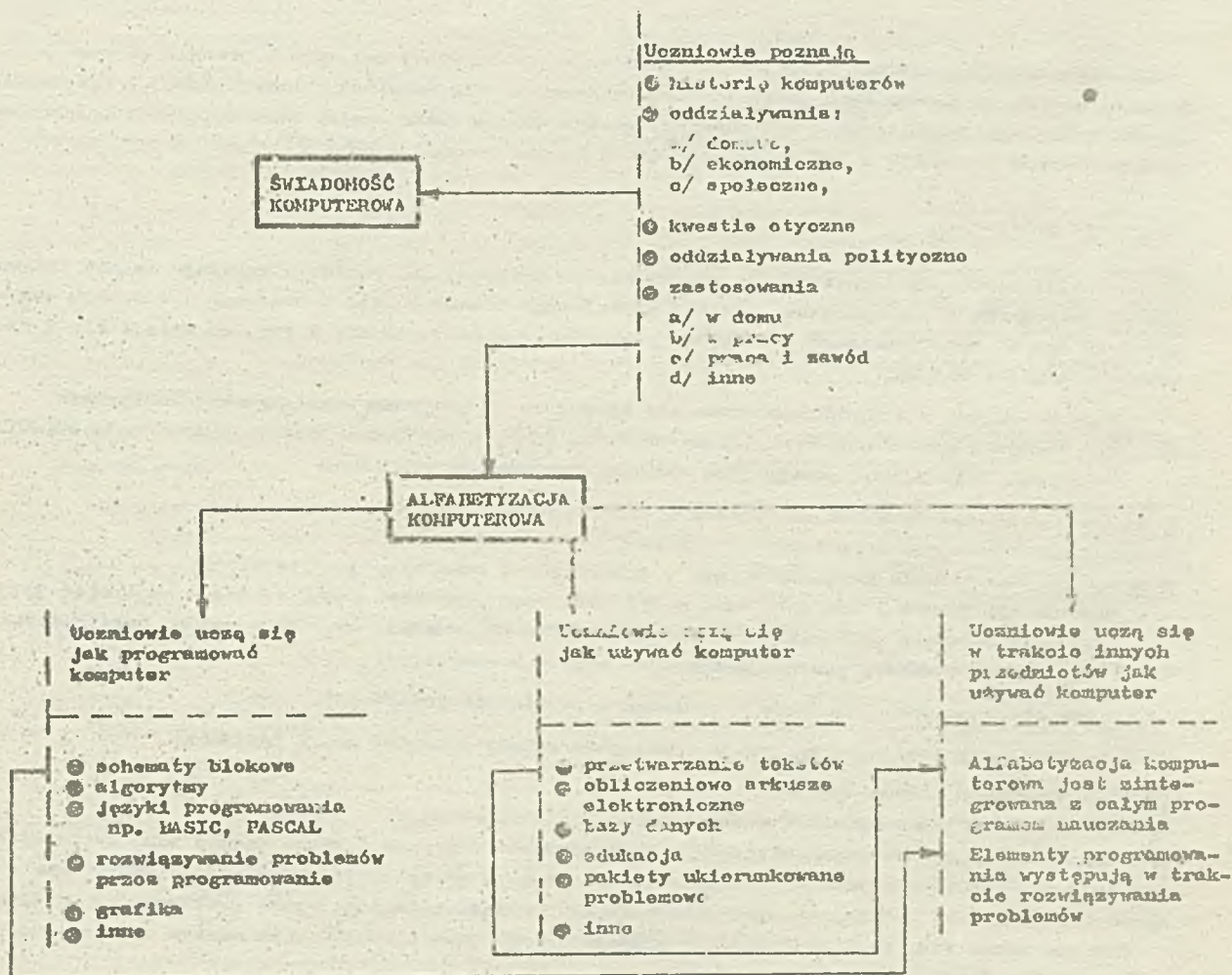
inni uważają, że należy nauczać przede wszystkim umiejętności wykorzystywania komputerów - przecież ogromna większość ludzi, to użytkownicy systemów tworzonych przez garstkę profesjonalistów. Taka właśnie sytuacja miała miejsce w innych dziedzinach, więc i w odniesieniu do komputerów należałoby uznać ją za prawidłową i chyba coraz bardziej perspektywiczną - coraz bardziej rozpowszechnia się pogląd, że należy tworzyć systemy programowe nie wymagające od użytkownika specjalnego przygotowania informatycznego.

Można się też spotkać z wynikającą z doświadczenia [3] modyfikacją ostatniego podejścia. Pamiętając, że nauczanie elementów informatyki jako oddzielnego przedmiotu może stać się hamulcem w stosowaniu komputerów w nauczaniu innych przedmiotów, proponuje się rozwiązanie integrujące nauczanie informatyki z całym programem nauczania. W tym podejściu elementy informatyki są wykładane w ramach innych przedmiotów.

Powyższe podejścia do nauczania świadomości i alfabetyzacji komputerowej przedstawia rys. 1. Natomiast strukturę alfabetyzacji i jej relacje ze świadomością komputerową przedstawia rys. 2.

W zakresie alfabetyzacji komputerowej wyróżniono alfabetyzację ogólną i zawodową.

Alfabetyzacja ogólna (citizens literacy) zawiera wiedzę potrzebną w społeczeństwie informacyjnym. Obejmuje ona podstawy działania komputera, wiedzę o funkcjach komputerów oraz historyczne, społeczne i etyczne aspekty technologii komputerowej.



Rys. 1. Zakresy wiedzy na poziomie świadomości i alfabetyzacji komputerowej



Rys. 2. Powiązania między świadomością i alfabetyzacją

Alfabetyzacja zawodowa (vocational literacy) jest bardziej związana z pracą i zawodom - kładzie nacisk na technologię pracy. Szczególnie skupia się na wiedzy funkcjonalnej i zastosowaniach technologii komputerowej w środowisku pracy. Wiedza funkcjonalna musi odpowiadać potrzebom poszczególnych środowisk i być skoordynowana z innymi formami wiedzy i alfabetyzacji.

Przykłady podejścia

Gospodarki krajów świata tworzą system naczyń połączonych. Ponieważ istnieje ścisły związek między gospodarką i kształceniem, systemy kształcenia - szczególnie zawodowego - w sposób oczywisty są też ze sobą powiązane. Niezbędno jest więc orientowanie się w tym, co dzieje się w oświacie w innych krajach.

Liczba krajów, w których wprowadza się komputery do programu szkolnego systematycznie wzrasta. Jednym z pierwszych była Wielka Brytania [3], która już w 1981 r. dysponowała odpowiednim programem. Określał on następujące zadania komputera w nauczaniu:

- ① przekazywanie podstawowych wiadomości o komputerach,
- ② naukanie wspomagane komputerem (CAL),
- ③ nauka wykorzystywania komputerów, np. w laboratorium szkolnym; jest to wtedy:
 - . rejestracja danych i ich kontrola; w tym celu rząd wyposażył każdą szkołę w kontroler typu VELA umożliwiający podłączenie do komputera różnych urządzeń np.: termometru, amperomierza, itp.; niektóre szkoły posiadają modelowe roboty przemysłowe,
 - . biuro elektroniczne połączone z systemem wyszukiwania informacji.

Program brytyjski zakłada, że po ukończeniu szkoły średniej uczeń powinien:

- ① umieć użytkować mikrokomputer,
- ② mieć świadomość różnorodności metod stosowania komputerów,
- ③ rozumieć opisy podstawowych urządzeń mikrokomputerów domowych i umieć ocenić ich użyteczność,
- ④ biegło obsługiwać klawiaturę w stopniu umożliwiającym korzystanie z procesora tekstowego
- ⑤ umieć wykorzystać istniejące oprogramowanie do rozwiązywania istotnych, praktycznych problemów; przy tym uważa się, że umiejętność programowania nie jest niezbędna, co naszym zdaniem zasługuje na podkreślenie.

Warto zaznaczyć, że zdaniem ekspertów brytyjskich wprowadzenie oddzielnego przedmiotu "informatyka" zahamowało stosowanie komputerów w innych przedmiotach. Lepszym rozwiązaniem według nich byłoby nauczanie elementów informatyki w ramach poszczególnych przedmiotów, czy to ogólnokształcących, czy zawodowych.

W Wielkiej Brytanii rozproszoną konfiguracją sprzętu jest uproszczona sieć komputerowa. Na marginesie warto dodać, że dostrzega się tam korzyści wypływające z unifikacji zastosowanego sprzętu.

We Francji [5] eksperymenty z wprowadzaniem komputerów do szkół prowadzone są od 1970 r. Uważa się tam, że sprzęt i oprogramowanie powinny stanowić całość, tzn. nie mogą pochodzić z różnych źródeł. Z tego podejścia wywodzi się, stanowiący bazę francuskiego KVN, system NANO-RESEAU. Przyjmuje on następujące główne cele wprowadzania komputerów do szkolnictwa:

- ① wspomaganie procesu nauczania i przyswajania wiedzy,
- ② przyswojenie metod przetwarzania danych tak, aby stały się codzienną praktyką,
- ③ przygotowanie młodzieży do nowoczesnych metod pracy i umożliwienie jej nabycia umiejętności z zakresu przetwarzania danych przydatnych po ukończeniu szkoły.

Również we Francji uznano za najlepsze skonfigurowanie sprzętu w prostą lokalną sieć komputerową.

Natomiast w Austrii [6], [7] przyjęto następujące zasady nauczania informatyki:

- ① aktualność (up-to-date), bezstronność, krytycyzm, wyrażający się w tym, że uczniowie powinni być zaznajomieni z aktualnymi zastosowaniami i umieć skonfrontować swoją wiedzę z możliwościami niesionymi przez środki te:

3) kształtowanie umiejętności pracy zespołowej;

4) zachowanie przepisów o bezpieczeństwie informacji, nie wolno przekażać nieuczniom wiadomości zawodu.

Wydaje się więc, że najciekawszych korzyści z nauzenia informatyki należy oczekiwać wtedy, kiedy przekazywane wiadomości są wyjątkowo bogate i różnorodne w porównaniu z innymi przedmiotami. Wskrobia więc nadzieję, że i gdzieś w pracy nauczycieli będzie i należy używać komputerów, nauząc nowoczesnej technologii pracy.

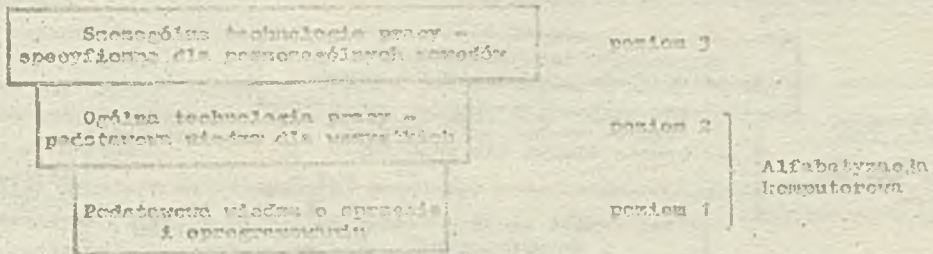
Podstawą całej takiejgo podejścia powinna być praktyczna wykorzystywanie (zastosowanie) istniejących rozwiązań, np. systemów projektowania układów elektronicznych, systemów projektowania obiektów budowlanych, systemów projektowania i uruchamiania układów mikroprocesorowych i innych, służyć dla różnych specjalności zawodowych. Tym może być też powinn być materiał szkolny (w zakresie merytorycznym) musi być odpowiednio modyfikowane, czyli wypracować w tym, warunkach dydaktycznych, nie powinien być ono podobne do materiału różniących się w pracy zawodowej.

Wykorzystywanie też powinno być w ramach systemów programowych wymaga jednak od uczniów pomocy przygotowania. Jest to właśnie sprawa alfabetyzacji komputerowej.

Alfabetyzacja charakteryzuje dla grupy uczniów. Pierwsza, to informacja o sprzęcie komputerowym - danej ogólnej orientacji w możliwościach komputeru i poznania jego części przydatność konkretnych urządzeń dla różnych klas zastosowań - druga informacja o oprogramowaniu podstawowym. Na tym etapie uczeń powinien uzyskać wiadomości umożliwiające uruchomienie gotowego oprogramowania, a więc wykorzystanie możliwości jego możliwości komputera.

Drugą grupę, to to rozwiązanie, które składa się na ogólną technologię pracy, potrzebny niezbędny użytkownikom komputeru, niezależnie od ich zawodu, od tego czy używają komputera w pracy czy w domu. Charakterystykę dla użytkownika, na podstawie praktycznych przykładów, istoty najważniejszych elementów procesu przetwarzania danych, takich jak gromadzenie danych, wyszukiwanie, porządkowanie, itd. Wino dla wyłączenia i poznania ogólnych technologii pracy z komputerem powinny być rozumiane i mieć w tym procesy tekstowe, bazy danych, itd.

Naużenie informacji (komputeru) musi być więc struktura hierarchiczna, jak na rys. 3.



Rys. 3. Hierarchiczna struktura naużania informatyki w kształceniu zawodowym

Poziom 1 - obejmuje podstawowe wiadomości o sprzęcie komputerowym i oprogramowaniu, niezbędne do pracy na poziomie 2 i 3. Uczeń powinien budować komputer i najważniejsze typy urządzeń peryferyjnych, uzyskuje wiadomości o związkach między urządzeniami z klasami zastosowań. Prezentowane są różne rodzaje oprogramowania - uczeń powinien mieć świadomość wykorzystywania gotowych programów i podstawowych możliwości systemu operacyjnego. Po przerobieniu materiału poziomu 1, uczeń powinien umieć swobodnie używać mikrokomputeru, a także użyteczność urządzeń mikrokomputerowych i rozumieć ich opis:

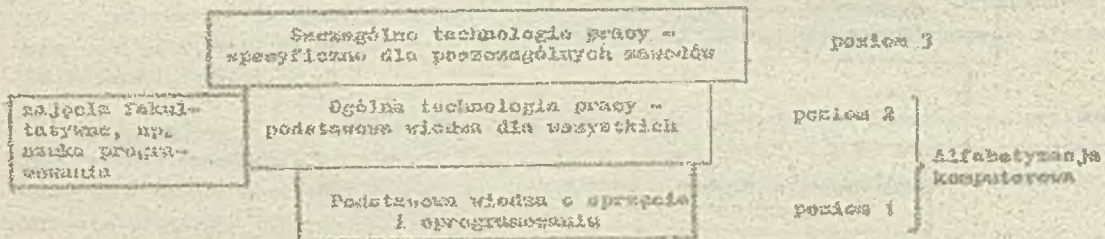
Poziom 2 - obejmuje poznanie procesu przetwarzania danych podstawowych operacji tego procesu, takich jak gromadzenie danych, wyszukiwanie według zadanych kryteriów, obliczanie, porządkowanie według klucza, modyfikowanie danych, zdiagnozowanie błędów. Wiadomości te powinny być podane na przykładzie rzeczywistych systemów, takich jak procesory tekstowe, bazy danych, elektroniczne arkusze obliczeniowe. Uczeń powinien poznać znanymi z podstawami stosowania

grafiki, przez praktyczne stosowanie odpowiednich pakietów. Wszystko to powinno być wadzone w ramach poszczególnych przedmiotów nauczania. Na tym poziomie uczeń powinien opanować umiejętności korzystania z wymienionych systemów w zakresie podstawowym. Jest tu też miejsce na wprowadzenie elementarnych wiadomości na temat algorytmów i programowania, przez rozwiązywanie prostych problemów, nie nie w uniwersalnym języku algorytmicznym, lecz w języku programowania danego, wykorzystywanego systemu. Wskazane byłoby pokazywanie zalet gotowego produktu w stosunku do niecałkowicie rozwiązana - pracochłonność, niezawodność. Praktycznymi to uczniami - przyszłych użytkownikami do stosowania produktów profesjonalnych, a nie amatorskich. Celowe byłoby też krytyczne porównanie proponowanej, opartej na średnich sto, technologii pracy z dotychczas stosowaną, tradycyjną, pokazanie zalet i wad stosowania komputerów.

Pozycja 3 - na tym poziomie uczeń powinien wejść w kontakt z informatyką przez stosowanie opartej na komputerach technologii pracy odpowiadającej danej profesji. Powinno to polegać na wykorzystaniu w ramach przedmiotów zawodowych odpowiednich systemów komputerowych i pakietów programowych, np.:

- ⊗ redagowanie gazet,
- ⊗ używanie systemu pomiarowego,
- ⊗ projektowanie układów elektronicznych,
- ⊗ projektowanie płytok drukowanych,
- ⊗ projektowanie i uruchamianie systemów mikroprocesorowych,
- ⊗ projektowanie elementów maszyn,
- ⊗ programowanie pracy obrabiarek CNC,
- ⊗ sterowanie i bieżące kontrolowanie produkcji,
- ⊗ projektowanie wsierców maszyn dla sztańc CNC,
- ⊗ inne.

Podstawą zainteresowania ogółem uczniów będą zapewne wychodzące poza zakres pozycji 2, to poziom 1 służyłby stworzyć dobrą podstawę do zajęć fakultatywnych, np. do nauki programowania. Takie rozszerzenie podejścia do struktury nauczania elementów informatyki pokazano na rys. 4.



Rys. 4. Rozszerzona struktura nauczania informatyki w kształceniu zawodowym

Na zakończenie tych rozważań trzeba stwierdzić, iż nie można traktować programu nauczania jako rzeczy stałej - należy przyjąć zasadę, że każdy, a więc i niniejszy program nauczania informatyki musi zależeć się w zależności od potrzeb.

Sprzęt

Azkołwiek niniejsza sprawa dotyczy zagadnień z zakresu i formy nauczania przedmiotu "elementy informatyki", to nie można całkowicie pominać zagadnień sprzętu komputerowego, jaki powinien trafić do szkół jako baza dla nauki tegoż przedmiotu. Otóż sprzęt musi zapewnić możliwość realizacji przewidzianych w programie systemów.

O parametrach sprzętu zastosowanego w programie kształcenia informatycznego w szkole średniej nauczycielskiej będzie więc decydował głównie poziom 3 kształcenia i częściowo poziom 2. Wynaga za od zastosowanego sprzętu komputerowego znacznej mocy obliczeniowej. Powinny być to więc mikrokompa-

- ⊗ nauczanie informatyki we wszystkich rodzajach szkół - komputer powinien być traktowany jako uniwersalne narzędzie (universal tool) przy różnych przedmiotach i zajęciach szkolnych;
- ⊗ przez nauczanie informatyki powinny być intensywnie rozwijane takie umiejętności, jak uczenie się i myślenie "ciałystyczne", praca zespołowa i umiejętność komunikowania się, umiejętność rozwiązywania problemów, a ponadto ostrożność i rozważa, wytrwałość, pomysłowość, myślenie twórcze;
- ⊗ pozostawienie wiedzy specjalistycznej, zarówno w zakresie technik komputerowych, jak i w zakresie jak największej liczby języków programowania nauczaniu specjalistycznemu;
- ⊗ użycie komputera w różnych przedmiotach powinna iść w parze z umiejętnościami jego zastosowania do rozwiązywania problemów z tych dziedzin;
- ⊗ należy dbać o wyrobienie w uczniach umiejętności rozumienia szans i ograniczeń zastosowań komputerów;
- ⊗ nauczanie informatyki nie może odbywać się kosztem podstawowych umiejętności, tradycyjnie nauczanych w szkołach, takich jak pisanie, czytanie, rachowanie itp.

W szkołach zawodowych w Austrii używane jest specjalne oprogramowanie ukierunkowane na użytkownika, t.j.

- ⊗ pakiety finansowo-księgowe,
- ⊗ pakiety kalkulacyjne,
- ⊗ pakiety ewidencji materiałowej i inne,

Natomiast w szkołach średnich ogólnokształcących używa się pakietu Open Access, umożliwiające uczniom zrozumienie zasad działania baz danych, przetwarzającego w arkuszach kalkulacyjnych i procesorami tekstów. Część oprogramowania jest także tworzona przez uczniów.

Dla realizacji wszystkich tych zadań szkoły muszą być na ogół dobrze wyposażone. Standardowe wyposażenie pracowni w każdej szkole [7], to:

- ⊗ mikrokomputer 16-bitowy, kompatybilny z IBM PC - 6 sztuk,
- ⊗ obsługa dysków 5 1/4 - 6 sztuk,
- ⊗ drukarka do papieru formatu A4 - 6 sztuk,

W szkołach ogólnokształcących II stopnia sześć stanowisk klasy PC ma być wyposażonych dodatkowo w Vidotext. Natomiast w szkołach handlowych przewiduje się 10 stanowisk w klasach, nie tylko dwie drukarki.

W Bułgarii, w szkołach zawodowych [8] nauczanie informatyki rozpoczęło się w roku szkolnym 1986/87. "Informatyka" jest tu oddzielnym przedmiotem. Przyjeto, że przedmiot ten powinien scharakteryzować realizację następujących celów nauczania:

- ⊗ zaznajomienie uczniów z podstawowymi pojęciami i kontaktowanie i doświadczenia związanych z automatyzacją przetwarzania informacji,
- ⊗ przystąpienie uczących się podstawowej wiedzy o komputerze, jako automatycznym urządzeniu przetwarzania danych,
- ⊗ kształtowanie umiejętności i nawyków pracy z techniką ubliżeniową,
- ⊗ zaznajomienie uczniów z pojęciem algorytmu i sposobem jego opisywania oraz wykształcenie u uczących się umiejętności algorytmizacji, poznanie elementów języka BASIC,
- ⊗ nabywanie umiejętności budowy modelu matematycznego i algorytmu rozwiązywania zadań praktycznych,
- ⊗ poznanie metod i środków grafiki komputerowej.

W Bułgarii, jak i w poprzednio omawianych krajach, istnieje kilka wariantów programu nauczania informatyki różniących się głównie ogólną sumą czasu przeznaczoną na ten przedmiot, np. program dla klasy 10 obejmuje około 30 godzin, z czego ok. 50% zajmują ćwiczenia z komputerem.

Struktura tematyczna jego programu jest następująca:

- ⊗ zaznajomienie się z narzędziem (komputer i jego funkcje) - 18% czasu,

- ② algorytmy i nauka języka programowania oraz praktyczne programowanie - 52% czasu,
- ③ elementy grafiki komputerowej - 30% czasu.

Podręczniki do przedmiotu "Informatyka" należy ocenić pozytywnie. Wiadomości teoretyczne są bogato ilustrowane rysunkami i przykładami. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że bułgarski program nie wiąże nauczania informatyki z innymi przedmiotami, co w świetle doświadczeń krajów bardziej zaawansowanych wydaje się być istotnym mankamentem.

Basą do nauczania informatyki w Bułgarii jest komputer Prawec-82 lub Prawec-8M z pamięcią operacyjną 64 kB RAM i 12 kB ROM, który można wyposażyć w drukarkę, graficzne urządzenie wejściowe, dyski elastyczne, magnetofon kasetowy, monitor monochromatyczny lub kolorowy. Istnieje możliwość pracy tego komputera w sieci lokalnej.

Pomocą w nauczaniu przedmiotu "Informatyka" jest następujące oprogramowanie, opracowane przez specjalistów bułgarskich:

- ① samokształcenie w BASIC-u (6 tematów),
- ② redaktor graficzny,
- ③ redaktor tekstowy.

W NRD nauczanie przedmiotu "Podstawy informatyki" rozpoczęto w technicznych szkołach zawodowych we wrześniu 1986 r. [8]. Mimo że dotychczas mówi się tam jeszcze ciągle o eksperymentach, to już przed rozpoczęciem nauczania dysponowano materiałami dla uczniów, wskazówkami metodycznymi i programem nauczania.

Obecnie w NRD istnieją dwa warianty programów nauczania informatyki:

- ① dla szkół dających świadectwo dojrzałości - 72 godz.
- ② dla szkół nie dających takiego świadectwa - 36 godz.

Struktura tematyczna pierwszego z tych wariantów jest następująca:

- ① wprowadzenie do pracy z komputerem - 17% czasu,
- ② podstawy programowania - 33% czasu,
- ③ bardziej zaawansowane programowanie (grafika, okna, sterowanie, przetwarzanie informacji) - 17% czasu,
- ④ rozwój i stosowanie oprogramowania (opracowywanie programów, praca z programami aplikacyjnymi) - 25% czasu,
- ⑤ tendencje rozwoju komputerów - 8% czasu.

Wprawdzie według dostępnych informacji [8] NRD-owski program nauczania podstaw informatyki kładzie nacisk na kształtowanie umiejętności pracy z programami aplikacyjnymi, a nie umiejętności programowania, to zaoytowany rozkład godzin dowodzi, że do nauki programowania przywiązuje się tam duża waga.

W drugim z wymienionych wyżej wariantów brak jest 3 i 5 grupy tematycznej, a także jest inny rozkład godzin.

Ważną cechą, NRD-owskiego podejścia do nauczania informatyki jest założenie, aby w konkretnych szkołach zajęcia były ukierunkowywane na odpowiednie lub wybrane specjalności zawodowe.

Nauczanie informatyki w szkołach zawodowych NRD odbywa się na komputerze domowym KS-85 z pamięcią operacyjną 16 kB i możliwością jej rozszerzenia do 32 i 45 kB. Jako monitora używa się telewizora. Można podłączyć drukarkę, magnetofon, system do automatyki. Komputery te można też łączyć w sieć lokalną.

Równocześnie, jak wynika z dostępnych materiałów, projektuje się specjalny komputer szkolny, a zakończenie tych prac jest przewidywane na 1988 r.

Poza przedmiotem "Podstawy informatyki" naucza się w NRD także przedmiotu "Podstawy automatyzacji" (118 godzin). Ten drugi przedmiot również charakteryzuje się praktycznym ukierunkowaniem.

W ZSRR [8] przed rokiem 1985 wykładano w średnich szkołach technicznych przedmiot "Podstawy programowania i techniki obliczeniowej" (34 godz.), a od roku 1985/86 wprowadzono "Podstawy informatyki i techniki obliczeniowej" (101 godz.). Zakłada się tam, że przedmiot ten powinien kształtować:

- ⊗ biegłe określenie zadań przeznaczonych do rozwiązywania na komputerze, a wynikających z praktycznej działalności, np. w innych niż informatyka przedmiotach, czy też w znanych uczniom sytuacjach zawodowych,
- ⊗ umiejętność sformalizowanego opisywania zadań, elementarną wiedzę o metodach modelowania matematycznego,
- ⊗ rozumienie budowy i funkcjonowania komputera oraz elementarne umiejętności tworzenia programów według zadanych algorytmów,
- ⊗ umiejętność stosowania podstawowych typów systemów informacyjnych do rozwiązywania praktycznych zadań,
- ⊗ umiejętność biegłej interpretacji wyników rozwiązywania na komputerze zadań praktycznych.

W ZSRR założono, że 52% czasu przeznaczanego na naukę przedmiotu "podstawy informatyki i techniki komputerowej" mają stanowić zajęcia praktyczne. Ogólna tematyczna struktura tego przedmiotu wygląda natomiast następująco:

- ⊗ wstęp do informatyki i techniki obliczeniowej - 2% czasu,
- ⊗ algorytmiki i język algorytmiczny - 34% czasu,
- ⊗ zasady pracy z komputerem - 14% czasu,
- ⊗ programowanie - 50% czasu.

Założono też, że program ten będzie zmieniany w miarę zbierania doświadczeń, przygotowywane są specjalne pomoce naukowe typu plansze, modele, itp.

Nauczanie informatyki w technicznych szkołach zawodowych w ZSTT odbywa się obecnie na zestawie pod nazwą KUNT-86. W skład jego wchodzi: mikrokomputer DWK-2M, jako komputer naukowy, oraz MK-CQ10 - 16-bitowe mikrokomputery o pamięci wewnętrznej 16 kB, używane jako stanowiska ucznia. Stanowisko naukowe może być wyposażone dodatkowo w drukarkę i dysk elastyczny.

Podstawowym językiem programowania, jaki wykłada się w ramach przedmiotu "podstawy informatyki i techniki obliczeniowej", jest FORTRAN.

Od roku 1987 wprowadzane są nowe mikrokomputery: Korvet i UKNC. Są one lepiej wyposażone, umożliwiając też tworzenie sieci.

Podstawowe charakterystyki tych mikrokomputerów:

- ⊗ mikrokomputer Korvet: - 24 kB ROM + 64 kB RAM,
- szybkość - 0,625 mips,
- 48 kB pamięci grafiki,
- Basic (MSX),
- ⊗ mikrokomputer UKNC: - 32 kB ROM + 56 kB RAM,
- szybkość 0,5 mips

Mikrokomputer Korvet można konfigurować w sieć. Najczęściej będzie to jedno stanowisko naukowe z dwiema stacjami dysków elastycznych oraz 12-15 mikrokomputerów dla uczniów.

Obecnie w ZSRR istnieje ten sam program przedmiotu "podstawy informatyki i techniki obliczeniowej" dla szkół ogólnokształcących i zawodowych. Zdaniem specjalistów radzieckich, wyrażonym w ramach spotkań roboczych problemu 1.2.7 KPPNT doświadczenie uoży, że program dla szkół zawodowych powinien być silnie związany z innymi przedmiotami (np. przez stosowanie przykładów, przez zajęcia praktyczne itp.), w tym także z przedmiotem "automatyzacja produkcji na bazie eto". Ten ostatni przedmiot zaczął być wykładany w roku 1986/87. Myśli się nawet o połączeniu obu tych przedmiotów.

NAUCZANIE ELEMENTÓW INFORMATYKI W POLSKIM SZKOLNICTWIE ZAWODOWYM

Zarys koncepcji

Do podstawowych zadań szkolnictwa zawodowego należy [10, 11, 12] :

- 1 przygotowanie i doskonalenie zawodu;
dobrze przygotowany do pracy człowiek nie powinien być zaskoczony narzędziami i technologią pracy, która napotka w miejscu pracy, powinien mieć je opanowane lub być przynajmniej przygotowanym do ich szybkiego opanowania; dobrze byłoby, aby przygotowanie przyszłego pracownika nieco wyprzedzało rzeczywistość, dawałoby to szansę na szybsze wprowadzanie nowoczesniejszych sposobów pracy; należy przy tym uczyć dobrej organizacji pracy, jak też przewidywania skutków działalności człowieka, np. w zakresie bhp, ekologii, itp.;
- 2 przygotowanie do ciągłego rozwoju i stałego doskonalenia: kształcenie zawodowe musi przygotowywać pracowników twórczych, śledzących zachodzące zmiany i umiejących wykorzystywać zdobyte nauki i techniki w swojej pracy, jak również przystosowywać się do zmiennych warunków technicznych, technologicznych i organizacyjnych, co również może wiązać się ze zmianą specjalności czy zawodu; musi kształtować nawyki do myślenia innowacyjnego, alternatywnego;
- 3 przygotowanie do życia społecznego i osobistego, do uczestnictwa w kulturze.

Powstaje więc pytanie, jak należy przygotować przyszłego młodego pracownika, aby realizować powyższe zadania?

W całym świecie obserwuje się stałą tendencję do wzrostu wydajności i poprawy jakości pracy, a także warunków pracy, zarówno w sferze materialnej, jak i poza materialnej. Wprowadza się więc nowoczesne technologie pracy, których nieodzownym elementem będzie komputer. Już obecnie komputer widoczny jest w wielu dziedzinach na polu, w bibliotece, biurze i fabryce. Postacie, pod jakimi występują komputery są coraz bardziej różnorodne. Może to być monitor z klawiaturą lub wyspecjalizowana konsola do sterowania urządzeniem, np. produkcyjnym. Może to być niewidoczna część systemu wytwarzania. Komputer pojawia się w biurze projektowym i na uczelni, jako narzędzie pracy naukowca, studenta, nauczyciela, służy też do pogłębienia wiedzy ucznia. Wreszcie komputer w domu - jako narzędzie pracy lub rozrywka.

Mimo znacznego opóźnienia gospodarczego (także i w produkcji środków komputerowych) w stosunku do krajów rozwiniętych, również w Polsce, sytuacja powoli zmierza do przedstawionej powyżej. Obecnie charakteryzuje się ona:

- 1 znacznie mniejszą skalą stosowania komputerów,
- 2 niechęcią do stosowania gotowych sprawdzonych rozwiązań - zakłady pracy często preferują wprowadzenie wątpliwej jakości jednostkowych i drogich własnych rozwiązań: wprowadzenie sytuacji poprawiłaby się nieco po upowszechnieniu mikrokomputerów, ale nie można na razie uznać jej za zadowalającą najczęściej z powodu braku kompleksowości rozwiązań,
- 3 brakiem w zakładach pracy dyscypliny technologicznej, co powodowało zalamywanie się nawet do- brych rozwiązań programowych, np. z powodu niesystematycznej aktualizacji danych,
- 4 brakiem krytycznego, ekonomicznie umotywowanego podejścia do wprowadzania komputeryzacji; zbyt często kończyło się na kupieniu komputera i pracach wstępnych.

Oczywiście program nauczania elementów informatyki powinien uwzględnić i specyfikę tej sytuacji. Zdaniem takiego programu byłoby więc:

- 1 przygotowanie do pracy w środowisku o rosnącym udziale komputerów (umieć użytkować mikrokomputer, rozumieć opisy podstawowych urządzeń),
- 2 eliminowanie złych i kształtowanie dobrych nawyków pracy w takim środowisku,
- 3 kształtowanie nawyków do samodzielnego rozwijania umiejętności,
- 4 kształtowanie świadomości różnorodności metod rozwiązywania problemów i krytycznej ich oceny, kształtowanie elastycznego myślenia i działania (komputer jest tylko jednym z narzędzi - istotna jest umiejętność bezstronnego skonfrontowania różnych rozwiązań),

tory przynajmniej 16-bitowe, o niemalych pamięciach wewnętrznych (nie mniej niż 256 kB), z szyb-
kimi i pojemnymi pamięciami masowymi (często konieczne będą dyski twarde typu Winchester), musi
też istnieć możliwość dołączania różnych specjalnych urządzeń peryferyjnych, w tym urządzeń gra-
ficznych oraz przyrządów pomiarowych i urządzeń automatyki. Wymagania te wynikają z poprzednio
zasygnalizowanych warunków aby narzędzia programistyczne używane na tym poziomie nauczania, były
identyczne lub możliwie zbliżone do spotykanych w późniejszej pracy zawodowej.

Wymagania takie wypływają też z nasilającej się obecnie tendencji, aby opanowanie oprogra-
mowania pochłaniało możliwie mało czasu. Zwykle sprzyja temu coraz bardziej rozbudowana, kolo-
rowa grafika. Wymaga to jednak coraz większych pojemności pamięci wewnętrznych i szybkości kom-
puterów, np. napisany w Turbo Pascalu na komputer IBM PC/XT, prosty program z elektrotechniki,
o średnio rozbudowanej grafice dla uzyskania pożądanych efektów pedagogicznych zajmuje już ok.
60 kb. W komputerze LISA do obróbki powszechnie stosowanej tam grafiki zużywa się ok. 90% czasu
procesora.

Podstawowo wymagania stawiane oprogramowaniu dydaktycznemu, jak szybkość jego wytwarzania,
łatwość dopięgowania i przenoszalność na inne komputery lub kolejne ich modele, przeszkadzają
możliwość używania języków typu assembler, także zwiększają wymagania co do wielkości pamięci
wewnętrznej komputera.

Zastosowania mikrokomputerów w administracji szkolnej, a także do ewidencji uczniów i ich
postępów w nauce, spotęgują potrzeby na pamięci masowe.

Sprzęt stosowany w programie kształcenia informatycznego w szkolnictwie zawodowym powinien
wypełniać już teraz być w zasadzie sprzętem profesjonalnym, mającym zapewnioną ciągłość rozwoju,
dobry serwis, profesjonalne oprogramowanie.

LITERATURA

- [1] Bramble W.J., Mason E.J., Berg P.: Computer in Schools McGraw Hill Book Company, 1985
- [2] Computer Science for Secondary Schools: Course Content, CACM 1985 t. 28 nr 3
- [3] Edwardson R.: II Krajowa Konferencja Naukowa nt.: "Informatyka w szkole", Wałbrzych,
1986.
- [4] Tymowski Jan: Przemiany w technice a kształcenie zawodowe. Stan i perspektywy
kształcenia zawodowego w Polsce - IKZ, Warszawa 1987
- [5] Teaching and the Computer - French educational project design
- [6] Informatics Instruction in Austrian Education - New Information Technologies and
School
- [7] EDP Informatics in Austrian Education - An Initiative of The Federal Ministry of
Education, Arts and Sports
- [8] Nauczanie informatyki, techniki obliczeniowej i automatyzacji w technicznych szkołach
zawodowych krajów socjalistycznych - przegląd. Materiał do tomu 1,2,7.04.01.P.01
KPPNT RWPG na posiedzenie 4-7 maja 1987 w Moskwie.
- [9] Parafinowicz S. i in.: Wpływ przemian społeczno-gospodarczych na kształtowanie zawo-
dów szkolnych. Stan i perspektywy kształcenia zawodowego w Polsce - IKZ, Warszawa 1987
- [10] Kaczer Stanisław: Kształcenie zawodowe ważnym elementem edukacji narodowej. Warszawa
1983.
- [11] Kaczer Stanisław, Tytus S.: Rozwój celów wychowania w szkołach zawodowych i w poza-
szkolnych formach kształcenia zawodowego. Stan i perspektywy kształcenia zawodowego.
w Polsce - IKZ, Warszawa 1987.
- [12] Salwa J.: Warunki rozwoju nowoczesnego kształcenia zawodowego. Stan i perspektywy -
kształcenia zawodowego w Polsce - IKZ, Warszawa 1987.
- [13] Babzenko W., Donkowiec-Sittauer St.: Temat R/306. Komputerowo wspomaganie nauczanie,
Etap II. Cel realizacyjny 2: Pomoc dydaktyczne do nauki informatyki w szkołach
średnich.
Punkt kontrolny 1: Makieta książki poroecniczej do nauczania przedmiotu elementy
informatyki. Warszawa 1987

dr Adam PAPST

Instytut Informatyki Akademii Ekonomicznej
Wrocław

Projekt COSTOC

wspomagane komputerem nauczanie informatyki na poziomie szkoły wyższej

Wprowadzenie

Celem zastosowania komputera w nauczaniu jest między innymi indywidualizacja nauczania, czyli dostosowanie zakresu, szczegółowości, tempa i intensywności nauki do indywidualnych predyspozycji i potrzeb uczącego się. Istotną zaletą nauczania wspomaganego komputerem jest możliwość wykorzystania grafiki komputerowej, symulacji i powtarzania przebiegów z różnymi parametrami oraz dynamiki i interaktywności tego narzędzia.

Pierwszym systemem nauczania wspomaganego komputerem był system PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations) opracowany w Computer-Based Education Research Laboratory (CERL, Uniwersytat Illinois w Urbana-Champaign) wspólnie z firmą komputerową Control Data Corporation. PLATO jest największym obecnie systemem nauczania wspomaganego komputerem na świecie, m.in. ma największą liczbę użytkowników i terminali obsługiwanych przez system komputerowy dużej mocy obliczeniowej, zawiera przy tym największy zestaw materiałów dydaktycznych. Początki prac nad systemem PLATO sięgają końca lat pięćdziesiątych, w 1960 r. zakończono pierwszy projekt PLATO, kolejne etapy to pierwsza prezentacja materiału dydaktycznego w 1961 r., instalacja pierwszego monitora plazmowego zdalnego laboratorium - 1968 r., opracowanie terminala PLATO IV i 1100 godzin materiału dydaktycznego - 1971 r., 1500 autorów materiału dydaktycznego i 4500 lekcji - 1975 r., trzynaście systemów PLATO (8 w USA, po jednym w Kanadzie, Australii, Pld. Afryce i dwa w Europie) i kilkanaście tysięcy lekcji - 1981 r. Dzisiaj systemy PLATO pracują w wielu szkołach podstawowych i średnich, uniwersytetach, ośrodkach doskonalenia kadr przemysłu, handlu, zdrowia i wojska. Tematyka materiałów dydaktycznych systemu obejmuje około 200 różnych przedmiotów, od elementarnej arytmetyki i rachunkowości do zoologii, prawa, języków obcych [1].

Oprócz systemu PLATO stworzono wiele innych systemów wspomaganego komputerem nauczania o większej lub mniejszej skali działania, głównie w ośrodkach uniwersyteckich krajów zachodnioeuropejskich, np. system XS-0 z ETH w Zurychu, system GENIUS w Aachen itp. Także w Polsce, w Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, opracowano eksperymentalny system nauczania wspomaganego komputerem o nazwie OSEAR [2,3]. Jednakże wielkość i znaczenie tych systemów jest w porównaniu z systemem PLATO raczej niewielkie.

Fewnym utrudnieniem w rozpowszechnianiu się systemów nauczania wspomaganego komputerem jest ograniczona dostępność materiału dydaktycznego w specjalistycznych laboratoriach na terminalach sieci komputerowej. Próbą wyeliminowania tej niedogodności jest projekt COSTOC, który zostanie przedstawiony w dalszej części opracowania.

Strategie (modele) nauczania

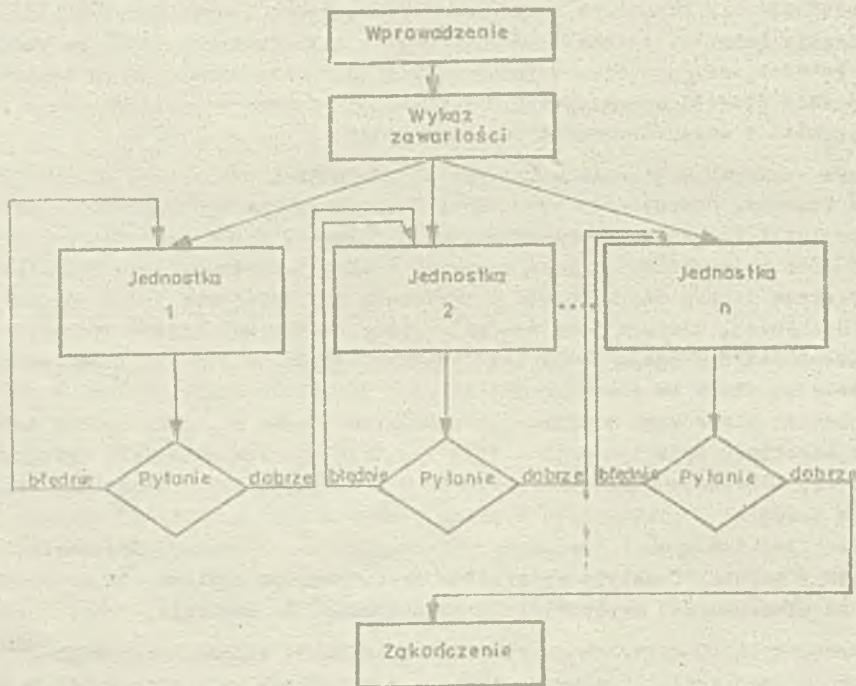
Strategie (modele) nauczania różnią się między sobą sposobem przekazywania wiedzy, prezentacją materiału dydaktycznego i obszarem zastosowań. Można spotkać się z różnymi klasyfikacjami strategii nauczania; jedna z nich została przedstawiona w opracowaniu S. Bonkwoiz-Sittauer [4]. W tym opracowaniu scharakteryzujemy modele stosowane w systemie PLATO, ponieważ jeden z nich został zaimplementowany w projekcie COSTOC.

W systemie PLATO wyróżniono trzy zasadnicze modele nauczania:

- model TLM (Tutorial Learn Model), który można określić jako model prezentacyjny,
- model DPM (Drill & Practice Model), który jest odpowiednikiem strategii ćwiczeniowej,
- model SSM (Situations-Simulations-Model), który można scharakteryzować jako sytuacyjno-decyzyjny.

Programy dydaktyczne systemu PLATO oparte są na jednym z tych modeli albo na połączeniu ich w ramach jednego programu.

Model TLM służy głównie do przekazywania informacji w najbardziej ogólnej formie. Lekcja (program dydaktyczny) podzielona jest na pojedyncze jednostki (frame - ramki) będące odpowiednikiem zawartości monitora. Mogą one być wywoływane w sposób liniowy lub rozgałęziony, przy czym sterowanie udostępnieniem materiału dydaktycznego odbywa się pod kontrolą programu. Uproszczoną strukturę modelu TLM zawiera rys. 1.

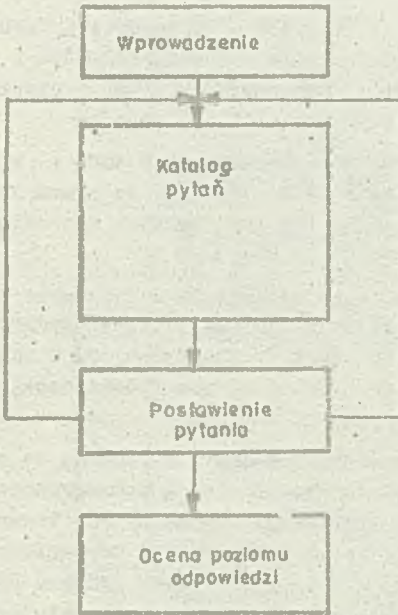


Rys. 1. Schemat modelu TLM

Pytania w tym modelu służą nie tylko do sprawdzenia wiedzy, lecz są także podstawą do podejmowania decyzji do sterowania materiałem (powtórzenia, bardziej szczegółowe wyjaśnienia, przeskok poszczególnych części lekcji itd.).

Model DPM nadaje się głównie do testów (wstępnych, kwalifikacyjnych itp.) i z reguły jest stosowany z innymi modelami, np. z TLM. Pytania zadawane są sekwencyjnie z zadanego katalogu pytań lub przez wybór przypadkowy, np. za pomocą generatora liczb losowych. Program dokonuje

automatycznej weryfikacji odpowiedzi i ocenia poziom wiedzy uczącego się. Uproszczony schemat modelu DEM przedstawia rys. 2.

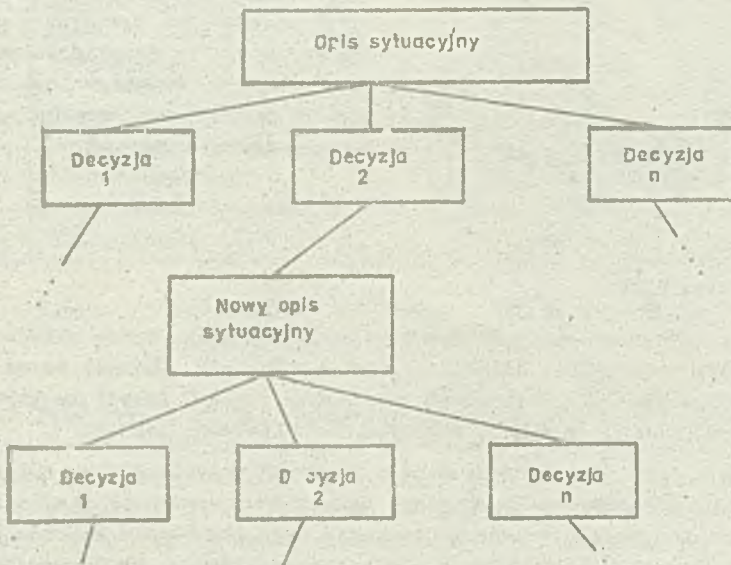


Rys. 2. Schemat modelu DEM

Model SSM służy do ćwiczenia sposobu zachowania się uczącego. Umożliwia on symulowanie sytuacji decyzyjnych, które mają wystąpić w obszarze technicznym, ekonomicznym lub społecznym. W programie opisane są różne sytuacje, na które uczący się musi zareagować wyborem jednej z kilku możliwych decyzji. Podjęcie każdej decyzji jest odpowiednio komentowane przez program dydaktyczny, przez co uczący się może ocenić własne postępowanie. Schematyczne przedstawienie modelu SSM zawiera rys. 3. W modelu SSM pojedyncze decyzje mogą być dodatkowo punktowane i na końcu lekcji następuje wtedy podanie ogólnego rezultatu; taką możliwość występuje np. w systemie PLATO.

Projekt COSTOC - jego zadanie i realizatorzy

Zadaniem projektu COSTOC (Computer Teaching of Computer Science) jest stworzenie bazy dydaktycznej z zakresu nauczania informatyki na poziomie szkoły wyższej, która może być także udostępniona za pośrednictwem sieci wideotekstu wszystkim użytkownikom systemu wideotekstu wyposażonym w inteligentny terminal.



Rys. 3. Schemat modelu SSM

Zastosowanie sieci wideotekstu do udostępniania programów dydaktycznych pozwala nie tylko na łatwy dostęp do bazy dydaktycznej, lecz także stwarza możliwości nawiązania komunikacji między uczącymi się lub między uczącym się i autorem programu.

Kierownictwo projektu COSTOC spoczywa w rękach prof. H. Maurera z Uniwersytetu Technicznego w Grazu (Austria). Laboratoria projektu COSTOC funkcjonują już w Austrii, RFN, USA i Kanadzie: Uniwersytet Techniczny w Grazu, Uniwersytet w Wiedniu, Uniwersytet w Linzu, Uniwersytet w Karlsruhe, Uniwersytet w Denver, Uniwersytet w Dallas, Uniwersytet w St. John's.

Pierwsze programy dydaktyczne w ramach projektu COSTOC zaczęto tworzyć w 1986 r.; w maju 1987 r. liczba lekcji wynosiła 160, do końca roku 1987 liczba ta ma wzrosnąć do ponad 300. W 1988 r. baza dydaktyczna ma składać się z 300 lekcji, zaś na rok 1989 zakłada się osiągnięcie poziomu 1000 lekcji [5,6].

Projekt COSTOC ma charakter międzynarodowy; wskazuje na to zarówno funkcjonowanie laboratoriów w kilku krajach, jak i udział specjalistów z wielu krajów w tworzeniu kursów dydaktycznych. Autorzy materiału dydaktycznego reprezentują 11 krajów i 29 ośrodków akademickich. W tabeli 1 zestawiono kraje reprezentowane w projekcie COSTOC przez autorów materiału dydaktycznego oraz liczbę obecnie opracowywanych przez nich kursów dydaktycznych.

Lp.	Kraj	Liczba kursów
1.	Austria	19
2.	RFN	13
3.	USA	7
4.	Szwajcaria	2
5.	Węgry	2
6.	Kanada	1
7.	Włochy	1
8.	Polska*	1
9.	Costa Rica	1
10.	Finlandia	1
11.	Czechosłowacja	1

Tabela 1. Udział poszczególnych krajów w projekcie COSTOC

Kursy dydaktyczne tworzone są za pomocą systemu autorskiego AUTOOL opracowanego przez Instytut Informatyki Uniwersytetu Technicznego w Grazu i firmę Control Data Corporation, tę samą, która była współtwórcą systemu PLATO. AUTOOL umożliwia tworzenie materiału dydaktycznego z dowolnej dziedziny bez znajomości żadnego języka programowania.

Należy podkreślić, że kursy dydaktyczne projektu COSTOC opracowywane są w dwu językach: angielskim i niemieckim. Docelowo wszystkie kursy powinny być dostępne w obu tych językach. Nie ogranicza to oczywiście możliwości przetłumaczenia kursu dydaktycznego na inny język, wymaga to tylko przetłumaczenia tekstu i jego wstawienia w lekcji oryginalnej.

Baza dydaktyczna projektu COSTOC

Podstawowym elementem składowym bazy dydaktycznej jest kurs, który składa się z reguły z 10 lekcji. Lekcja może ewentualnie dzielić się na 2-3 pakiety. Podział kursu na lekcje następuje według kryterium tematycznego, natomiast ewentualny podział lekcji na pakiety wynika z ograniczeń technologicznych, głównie z powodu ograniczonej objętości lekcji.

W celu zapobieżenia nadmiernej różnorodności w ramach poszczególnych kursów dydaktycznych kierownictwo projektu COSTOC opracowało wytyczne określające wymagania merytoryczne i dydaktyczne wobec kursów, zasady sterowania procesem nauczania oraz stosowania kolorów i przerw czasowych, zasady ustalania struktury lekcji, standardy dla stron tytułowych, końcowych oraz indeksowych [7]. Określono także procedurę współpracy autorów kursów z kierownictwem projektu COSTOC. Zgodnie z tą procedurą wybrany przez kierownictwo projektu autor opracowuje dość obszerny (15-20 stron) konspekt lekcji opisujący merytoryczną zawartość i strukturę każdej lekcji.

* Jednym uczestnikiem polskim jest autor opracowania

Lp.	Nazwa kursu	Autor	Ośrodek naukowy
1.	Geometrical Algorithms	Th. Ottmann P. Widmayer	Karlsruhe
2.	Introduction to VLSI Design	K.Ch. Posch R. Posch	Graz
3.	Formal Models of Syntax-Directed Semantics	H. Vogler	Akwizgran
4.	An Introduction to Operating System Concepts	J. Mählbacher	Linz
5.	Computation and Automata	A. Salomaa	Turku
6.	Trees	Th. Ottmann P. Widmayer	Karlsruhe
7.	Sorting Techniques	H. Maurer	Graz
8.	Selected Topics in Computer Science	H. Maurer i in.	Graz, Illinois, Calgary, Wiedeń
9.	Systematic Programming	V. Hesse	Graz
10.	Introduction to Programming in Pascal	G. Barth	Stuttgart
11.	Modelling of Computer Systems	G. Haring	Wiedeń
12.	Office Automation	W. Rauch	Klagenfurt
13.	Introduction to Ada	A. Schwaid	Salzburg
14.	Computer Networks	H.G. Stork	Karlsruhe
15.	Syntax-Analysis	W. Kuch P. Urbanek	Wiedeń
16.	Introduction to UNIX	L. Wegner	Kassel

Tabela 2. Zestawienie opracowanych kursów dydaktycznych projektu COSTOC

Ramkę można zinterpretować jako logiczną jednostkę nauczania składającą się z informacji tworzących spójną całość. Powinna ona być sama w sobie zamkniętą całością, ponieważ w trakcie wykonywania lekcji jest zawsze całkowicie przerabiana. Elementy składowe ramki pojawiające się na ekranie, czyli fragmenty tekstu, elementy graficzne, kolor, animacja i przerwy czasowe nazwane zostały obiektami. Obecne ograniczenia systemu AUTOOL powodują, że jedna ramka nie może być większa niż 1700 bajtów i zawierać więcej niż 80 obiektów. Istnieje jednakże możliwość ominięcia tego ograniczenia przez nałożenie na siebie dwóch ramek.

Tworzenie lekcji polega na edycji poszczególnych ramek i ustaleniu powiązań każdej ramki. Edycja ramki polega na kolejnym definiowaniu obiektów na ekranie przez podanie pozycji obiektu i jego atrybutów. Każdy obiekt jest natychmiast ukazywany autorowi lekcji na ekranie po jego zdefiniowaniu.

Po akceptacji konspektu autor przystępuje do opracowania pierwszej lekcji z kursu. Lekcja ta jest przekazywana do oceny kierownictwu projektu i po jej zaakceptowaniu, z ewentualnymi korektami, autor przystępuje do opracowywania kolejnych zajęć. Są one, podobnie jak lekcja pierwsza, kolejno weryfikowane. Po opracowaniu całego kursu autor tworzy dodatkowo tzw. lekcję "0", która zawiera ogólną charakterystykę kursu, jego strukturę, wymagania wstępne, poziom trudności oraz skopiowane najbardziej interesujące strony z całego kursu. Lekcja "0" stanowi po pierwsze źródło informacji o kursie i po drugie spełnia funkcję reklamową wobec potencjalnych nabywców kursu. Lekcje "0" poszczególnych kursów są udostępniane praktycznie prawie nieodpłatnie: w zamian za wysłanie dwóch dyskietek, z których jedna ze skopiowaną lekcją "0".

Autor kursu dydaktycznego opracowuje także pisemną dokumentację kursu o objętości 40-80 stron. Dokumentacja ta zawiera cele dydaktyczne kursu i założenia wstępne, opis struktury kursu, wskazówki do przerabiania lekcji, odesłanie do literatury uzupełniającej. Następnie każda lekcja zostaje scharakteryzowana i dołączone są te elementy lekcji, które mogą być uzasadnione potrzebne w postaci trwałej kopii oraz dodatkowe informacje, które nie mieszczą się w lekcji. Ponadto dla każdej lekcji sporządza się zestawienie numerów ramek początkowych poszczególnych części merytorycznych.

Gdy autor kursu nie dokonuje edycji materiału dydaktycznego, musi dodatkowo opracować tzw. skrypt, który zawiera szczegółowy projekt każdej ramki (opis wszystkich obiektów tekstowych i graficznych, zasady animacji obiektów, przerwy czasowe w przedstawianiu kolejnych obiektów, zasady użycia kolorów itp.) oraz schemat powiązań wszystkich ramek w ramach lekcji.

Według stanu na maj 1987 r. baza dydaktyczna projektu COSTOC obejmowała 16 kursów ze 160 lekcjami, które zostały ukończone i przyjęte przez kierownictwo projektu. Nazwy tych kursów wraz z ich autorami i ośrodkami naukowymi, które oni reprezentują, przedstawiono w tabeli 2.

Tematy kursów dydaktycznych, które są obecnie opracowywane to:

- | | |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| ① Introduction to Data Communication | ⑩ Introduction to C |
| ② Compiler Design | ⑪ Information Theory |
| ③ Theoretical Computer Science | ⑫ Concepts of High - Level Programming Languages |
| ④ Introduction to Modula 2 | ⑬ Searching and Hashing |
| ⑤ Introduction to Prolog | ⑭ Circuit Design |
| ⑥ Applications of Prolog | ⑮ Introduction to the Theory of Computation |
| ⑦ Graph Theoretic Algorithms in Computer Science | ⑯ Computer Vision |
| ⑧ Architecture of Microcomputers | ⑰ GFS-a Tutorial |
| ⑨ Knowledge-based Systems | ⑱ Backplane Buses-a Comparison |
| | ⑲ The VMS operating System of the VAX |

Jak wskazuje zawartość tabeli 2 oraz przedstawionej wyżej listy kursów dydaktycznych, do-tychczas zdecydowanie przeważają kursy z zakresu języków programowania, algorytmów, sprzętu komputerowego i matematycznych aspektów informatyki. Wynika to z tego, że obecnie laboratoria projektu COSTOC znajdują się na uniwersytetach i politechnikach.

Charakterystyka lekcji projektu COSTOC

Jak już wspomniano, w projekcie COSTOC wybrano jako podstawowy model (strategię) nauczania model TIM. Kurs dydaktyczny stanowiący podstawowy element bazy dydaktycznej dzieli się na lekcje, które tworzone są za pomocą systemu autorskiego AUTOOL. Najczęściej liczba lekcji wchodzących w skład jednego kursu wynosi 10 i jest to wielkość zalecana przez kierownictwo projektu COSTOC.

Każda lekcja składa się z pewnej liczby ramek (frames), które odpowiadają dynamicznie zawartości jednego ekranu. Lekcja może składać się maksymalnie ze 127 ramek, z których co najwyżej 64 mogą być tworzone za pomocą systemu AUTOOL. Pozostałe ramki mogą być dowolnymi stronami wideotekstu.

Dla definiowania ramki autor dysponuje całą powierzchnią ekranu, tzn. 880 znaków (22 wiersze po 40 znaków), w przypadku obiektów graficznych ekran ma rozdzielczość 320 x 240 punktów graficznych. Ponieważ rozmiar ramki nie może przekroczyć 1500 znaków, a autor nie może łatwo rozpoznać ile miejsc w pamięci zajmują poszczególne obiekty, system AUTOOL wyposażono w funkcję pozwalającą w dowolnym momencie podać aktualną zajętość pamięci przez tworzoną ramkę. Ponadto wyświetlana jest wartość dwóch parametrów, które stanowią dodatkowe ograniczenia dla ramki: liczba wierszy tekstu (maks. 80) i liczba punktów definiowania (maks. 256).

Do lekcji składających się z ramek można dołączyć do 10 programów w języku Basic, przy czym należy pamiętać, aby lekcja z tymi programami nie przekroczyła objętości 32 K bajtów.

Proces tworzenia poszczególnych ramek składających się na lekcję ma charakter interakcyjny, tzn. ramkę można odczytać z pamięci na dysku elastycznym i dokonywać zmian, czyli dodawać nowe obiekty, kasować już istniejące lub zmieniać ich położenie i atrybuty.

W Instytucie Informatyki Uniwersytetu Technicznego w Grazu i firmie Control Data finalizowane są obecnie prace nad udoskonaloną wersją systemu AUTOOL, która pozwoli na stosowanie biblioteki obiektów graficznych, lepszą ocenę odpowiedzi uczącego się i dołączanie obiektów audio-wizualnych (komentarze, fragmenty muzyki, fragmenty filmów, pojedyncze obrazy itp.). Nowa wersja systemu AUTOOL powinna umożliwić tworzenie lekcji bardziej atrakcyjnych dydaktycznie.

Udostępnianie kursów dydaktycznych projektu COSTOC może odbywać się w trojaki sposób:

- ① w ramach laboratoriów, które bazują na mikrokomputerach MUPID2 połączonych w sieć lokalną z minikomputerem, np. HP 9000 model 310 w Karlsruhe, VAX w Denver, VERTEX w Wiedniu; udostępnieniem kursów dydaktycznych w tych sieciach steruje pakiet CONNEX opracowany w Instytucie Informatyki Uniwersytetu Technicznego w Grazu,
- ② w ramach ogólnokrajowej sieci wideotekstu, np. w Austrii, na mikrokomputerach MUPID2 będących jednocześnie inteligentnymi terminalami wideotekstu [8],
- ③ na mikrokomputerach MUPID2 lub mikrokomputerach wyposażonych w kartę wideotekstową MUPID-a, np. IBM PC, pracujących w sposób autonomiczny.

Literatura

- [1] Korczak J.: System PLATO - Architektura, oprogramowanie i możliwości. Część I. Projektowanie i nauczanie. Wrocław 1983. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu 1983 nr 228.
- [2] Korczak J., Wojdyła J.: System wspomagane komputerem nauczania OSKAR. Prace Naukowe AE we Wrocławiu 1981 nr 181.
- [3] Korczak J.: System OSKAR - doświadczenia i kierunki rozwoju. Prace Naukowe AE we Wrocławiu 1983 nr 228.
- [4] Bonkowioc-Sittner S.: Komputery w edukacji. Techniki komputerowe 1987 nr 2.
- [5] Bum A., Maurer H.: COSTOC - Computer Supported Teaching of Computer Science. Berger a. Schöne, Horn 1987.
- [6] Makedon F., Maurer H., Ottmann Th.: Presentation Type CAI in Computer Science Education at University Level, Report 236. Technische Universität Graz, June 1987.
- [7] Kaiser D., Maurer H.: How to develop a Costoc course, Report 229. Technische Universität Graz, December 1986.
- [8] Maurer H.: Nationwide teaching through a network of microcomputers. Report 223. Technische Universität Graz, April 1986.
- [9] Garrat J., Huber P., Huemer H.: AUTOOL - ein Btx-orientiertes Autorensystem. Report 206. Technische Universität Graz, September 1985.
- [10] Kaiser D., Maurer H.: AUTOOL - a new system for computer assisted instruction. Report 216, Technische Universität Graz, April 1986.
- [11] Greiner G.: Anleitungen zum Aufbau computerunterstützter Unterrichtslektionen mit MUPID-Bildschirmtext, Bericht B48, Technische Universität Graz, August 1984.

inż. Ludomir Kowalski, mgr inż. Jerzy Panek
Instytut Maszyn Matematycznych

CPBR - Technika komputerowa

Wstęp

Komputeryzacja życia społecznego i gospodarczego w krajach wysoko rozwiniętych jest faktem. Rozwój polskiego przemysłu komputerowego i zastosowania informatyki związane są z postanowieniami wynikającymi z Uchwały nr 77/83 Rady Ministrów w sprawie elektronizacji gospodarki narodowej do 1990 r.

Program elektronizacji gospodarki narodowej oraz kierunki rozwoju przemysłu elektronicznego stwarzają szansę również dla techniki komputerowej na przyspieszenie i nadrobienie wieloletniego opóźnienia Polski w stosunku do techniki światowej. Polityka państwa w dziedzinie nauki i techniki dowodzi, że program postępu naukowo-technicznego jest integralną częścią Narodowego Planu Społeczno-Gospodarczego. Za jeden z najważniejszych obszarów koncentracji wysiłku i nakładów Program uważa elektronizację gospodarki narodowej, w tym rozwój techniki komputerowej. Nierozłącznym elementem polityki jest utworzenie centralnych programów badawczo-rozwojowych i finansowanie prac o szczególnym znaczeniu dla gospodarki narodowej w ramach tych programów. Wśród centralnych programów badawczo-rozwojowych jest również program pod nazwą "Technika komputerowa", którego Generalnym Wykonawcą jest Instytut Maszyn Matematycznych.

Opisna charakterystyka CPBR 8.7 "Technika komputerowa"

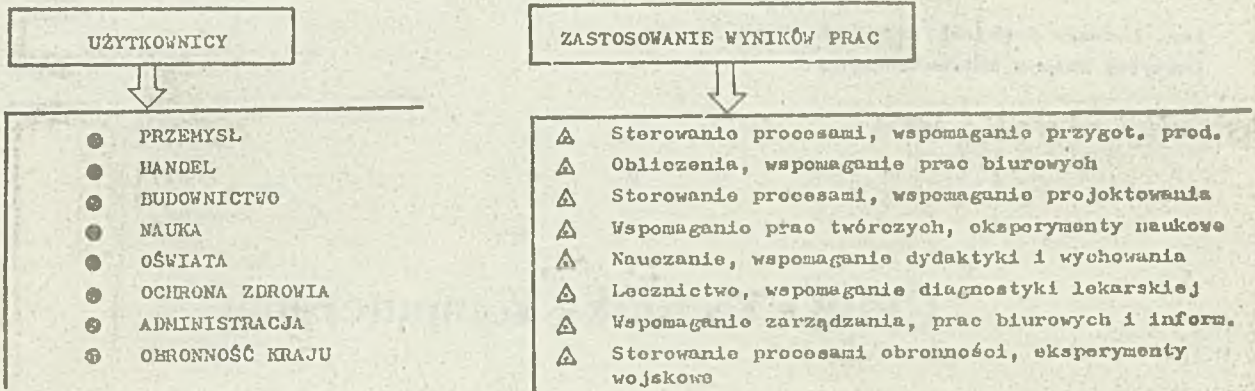
CPBR 8.7 obejmuje prace naukowo-badawcze i rozwojowe w dziedzinie nowoczesnych środków techniki komputerowej i oprogramowania systemowego umożliwiające ich szerokie zastosowanie w gospodarce narodowej. Zastosowanie to będzie dotyczyło m.in.:

- ① sterowania procesami wytwórczymi
- ② wspomagania zarządzania
- ③ badań naukowych
- ④ wspomagania projektowania
- ⑤ kształtowania właściwych warunków pracy i wypoczynku
- ⑥ wspomagania ochrony zdrowia
- ⑦ kształtowania warunków środowiska naturalnego
- ⑧ oświaty i nauczania
- ⑨ obronności kraju.

Cały program CPBR 8.7 przewidziany na lata 1986-90 podzielono na trzy oddzielnie finansowane etapy:

- ① etap I wrzesień 1986 - październik 1987 r.

- etap II listopad 1987 - marzec 1989 r.
- etap III kwiecień 1989 - listopad 1990 r.



Rys. 1. Zastosowanie prac CPBR 8.7

Założeniem prac w ramach CPBR 8.7. jest:

- opracowanie i podjęcie produkcji nowoczesnych systemów komputerowych do zastosowań w różnych dziedzinach gospodarki m.in.: w przemyśle, handlu, nauce, oświacie, ochronie zdrowia, w bankach, na poczcie, w administracji oraz na eksport
- koncentracja prac wynikających z ustaleń i zobowiązań w ramach współpracy krajów RWPG
- ukierunkowanie prac na rzecz nowych metod produkcji i nowych konstrukcji wybranych urządzeń komputerowych
- kompleksowy rozwój urządzeń peryferyjnych
- zapewnienie przenoszalności oprogramowania na różne systemy
- zapewnienie zgodności sprzętowej i programowej z koncepcją JS EMC i SM IV kolejności.

Cele realizowane w ramach CPBR 8.7 można podzielić na cztery główne grupy:

- urządzenia i oprogramowanie systemu JS EMC (tylko w I etapie)
- urządzenia i oprogramowanie systemu SM EMC
- urządzenia peryferyjne
- urządzenia technologiczne.

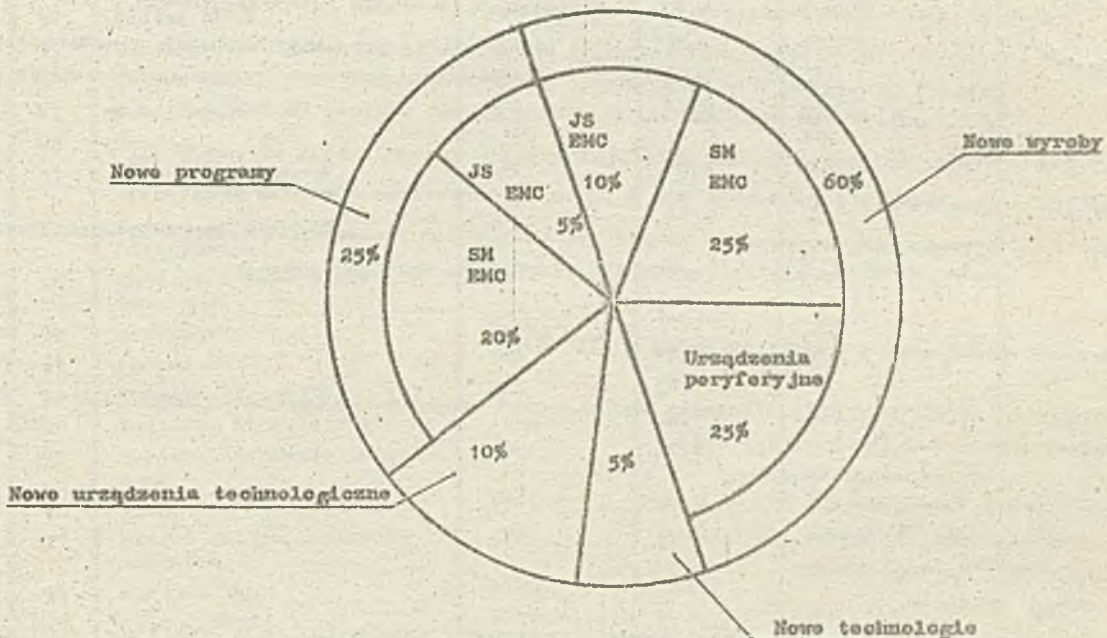
CPBR 8.7 obejmuje w I i II etapie:

- 36 celów o charakterze wdrożeniowym,
- 9 celów o charakterze wyprzedzającym i poznawczym.

Strukturalnie cele te dotyczą:

- nowych wyrobów (24)
- nowych technologii (2)
- nowych urządzeń technologicznych (4)
- nowych programów (10).
- nowych systemów specjalnych (5).

Prace CPBR 8.7 powiązane są z pracami prowadzonymi w innych gałęziach lub dziedzinach techniki w kraju, jak również w ramach współpracy z zagranicą. Wyniki prac CPBR 8.7 będą miały wpływ na zastosowanie w takich dziedzinach jak: inżynieria systemów, wspomaganie prac inżynierskich i twórczych, zarządzanie produkcją i administracją itp. Z kolei w CPBR 8.7 "Technika komputerowa" zostaną wykorzystane wyniki prac z innych dziedzin np.: inżynieria materiałowa, materiały i podzespoły elektroniczne, nowe materiały i technologie, urządzenia technologiczne, telekomunikacja i optoelektronika itp.



Rys. 2. Podział osłów wg struktury

POWIĄZANIE CPER 8.7 Z INNYMI CPER

CPer 8.7 powiązany jest z następującymi CPER-ami w zakresie:

- nowych materiałów
- elementów i systemów automatyki
- elastycznych systemów produkcyjnych
- układów scalonych
- urządzeń technologicznych
- mikrokomputerowych systemów wspomaganie pracy twórczej
- systemów wspomaganie prac inżynierskich i eksperymentu naukowego
- technicznego przygotowania i zarządzania produkcją
- aparatury pomiarowej
- aparatury naukowo-badawczej
- systemów zarządzania.

WSPÓLPRACA Z ZAGRANICĄ

Cole wiążące do CPER 8.7 wynikają m.in. z następujących dokumentów dotyczących współpracy naukowo-technicznej z zagranicą.

1/ Kompleksowy program współpracy naukowo-technicznej krajów RWPG do roku 2000, w tym:

- grupa 1.1.3 Opracowanie i opanowanie produkcji przemysłowej mini i mikrokomputerów, w tym mikrokomputera o wydajności 5 mln op/s w okresie 1986-90
- grupa 1.1.5 Opracowanie i opanowanie produkcji szerokiego zestawu perspektywicznych urządzeń peryferyjnych (urządzenia pamięci zewnętrznej o większej pojemności, inteligentne

urządzenia peryferyjne, urządzenia grafiki we-wy, moduły sieci komputerowych zdalnych i lokalnych).

- 2/ Perspektywiczny program rozwoju współpracy ekonomicznej i naukowo-technicznej do roku 2000 pomiędzy ZSRR i PRL, w tym poz. 52 - opracowanie i opanowanie produkcji nowoczesnych sterujących zespołów obliczeniowych dla automatyzacji procesów technologicznych
- poz. 90 - zorganizowanie wyspecjalizowanej i kooperowanej produkcji drukarek niuderzeniowych, pamięci dyskowych typu Winchester, kontrolno-pomiarowych maszyn elektrycznych i środków technicznych dla teleprzetwarzania danych i sieci SM EMC
- poz. 107 - budowa środków techniki obliczeniowej dla automatyzacji procesów
- poz. 108 - opracowanie i produkcja EMC o lepszych parametrach technicznych
- poz. 109 - opracowanie typoszeregu nowych drukarek o podwyższonych charakterystykach eksploatacyjnych, w tym wielobarwnych dla komputerów personalnych.

Główne kierunki prac i podziałów zadań w CPBR 8.7

Plan realizacyjny CPBR 8.7. "Technika komputerowa" obejmuje następujące kierunki:

- komputery JS EMC (tylko w I etapie)
- mini i mikrokomputery SM EMC
- urządzenia peryferyjne
- oprogramowanie systemowe
- urządzenia technologiczne
- systemy użytkowe.

Zestawienie celów CPBR 8.7 po aktualizacji przedstawia tabela 1.

Tab. 1. Zestawienie celów CPBR 8.7 (po aktualizacji - wg decyzji 58/2 wicepremiera Szalajdy)

Nr celu	Nazwa celu	Wykonawca	Nakłady w mln zł	Wdrażający	Zródło finansowania
1	System EC 1034 b.	IKSAIP	54,0	ELWRO	zakończono
2	System EC 1034 r.	IKSAIP	205,0	ELWRO	JPER
3	Oprogramowanie JS	IKSAIP	42,0	ELWRO	"
4	Tele JS	IKSAIP	20,0	ELWRO	"
6	Sieć SK JS/2	IKSAIP	64,0	ELWRO	"
8	Systemy SM 44	ERA	67,0	ERA	CPBR 8.7
9	Mikrokomputer MPI	ISS	75,0	MERASTER	"
10	Mazovia SM	IMM	424,0	ERA/BLONIE	"
11	Mikrokomputer KRAK	KFAP	48,0	KFAP	środki zakładowe
13	Tele SM	IMM/ISS	513,0	IMM/MERASTER	CPBR 8.7
15	Sieć lokalna	IMM/P.Ś1.	195,0	PROSPER	"
17	Pamięć 4MB	IMM/ERA	25,0	ERA	zakończono
19	Zasilacze	ImCon	30,0	ImCon	CPBR 8.7
20	System Merax	IMM/ERA	399,0	ERA	"
21	System AMCO i DOS	ERA	62,0	ERA	"
22	Pakiety programowe SM	IMM	180,0	ERA	"
23	Kompilator ADA-M	IMM	210,0	ERA	"
24	Oprogramowanie SM w systemach posiarowych	IMM	30,0	ERA	JPER
25	Nowe moduły oprogramowania	ERA	229,0	ERA	CPBR 8.7
26	Oprogramowanie rozproszone	IMM	374,0	ERA	"
27	Oprogramowanie SM	IMM/System	218,0	Mikrokomputery	"

Nr celu	Nazwa celu	Wykonawca	Nakłady mln.zł.	Wdrażający	Źródło finansowania
35	Pamięć PK-6	Meramat	18,0	Meramat	CPBR 8.7
37	Klawiatura KL-10	Refa	75,0	Refa	zakończono
38	Ploter KL-3	OUR Lumel	17,0	Lumel	"
39	Monitory EC 7960	Elzab	59,0	Elzab	"
40	Tester SAT	ERA	57,0	ERA	"
41	Analizator	P.Śl.	25,0	IMM	"
42	Tester	P.Śl.	32,0	IMM	"
51	Drukarka laserowa średniej prędkości	IMM	70,0	Biznie	śr. zakład.
52	Pamięć na dyskach elastycznych	KFAP	70,0	KFAP	CPBR 8.7
58	Małogabarytowa drukarka laserowa	IMM	386,0	cel poznawczy	"
60	Dyskiety	Merat	3,0	" "	Z.R.N.
64	Rozwój SM	IMM	49,0	" "	CPBR 8.7
69	Analiza Winchester	ERA	50,0	" "	projekt Z.R.N.
70	Imitator Komputerowy	ITWL	39,0	ERA	CPBR 8.7
71	System kierowania samolotami	ITWL	20,0	ERA	zakończono
72	Podsystem kontroli lotów	ITWL	200,0	System	CPBR 8.7
73	Profesjonalna drukarka kolorowa	IMM	80,0	cel poznawczy	"
74	Analiza PS-2	IMM	195,0	"	"
75	Pamięć PK-8	Meramat	60,0	Meramat	"
76	Klawiatura KL-210	Refa	145,0	Refa	"
77	Tester parametryczny	P.Śl.	146,0	IMM	"
79	Systemy zarządzania bazą danych mikrokomputerów	IMM	77,0	Mikrokomputery	"
80	System meteorologiczny SKORA-3	ITWL	228,0	ZD PIT	"
81	Lotniskowy system ubezpieczenia lotów SKORA-3	ITWL	195,0	Rawur	"

Zadania naukowo-badawcze i rozwojowe systemu JS EMC, przyjęte do planu realizacyjnego CPBR 8.7 mają na celu opracowanie kompleksu obliczeniowego JS EMC z teleprzetwarzaniem systemowym i sieciąowym, o podwyższonej niezawodności funkcjonalnej. Realizowane przez IKSAP Wrocław prace obejmują:

- 1) system komputerowy EC 1034 w wersji bazowej (o pojemności pamięci operacyjnej 8 MB) i w wersji rozszerzonej (o pojemności pamięci operacyjnej 16 MB)
- 2) podsystem teleprzetwarzania danych Tele JS (wyposażenie procesora teleprzetwarzania danych EC 8371.01 w skaner komunikacyjny typu 3, który umożliwi efektywne wykorzystanie tego procesora w sieciach komputerowych)
- 3) sieć komputerową SK JS/2 w wersji 1 i 2 (zbudowanie sieci z komputerem EC 1034 jako obliczalnicy i EC 8371.01 jako komputerem ośrodkowym).

Uwaga: wymienione cele po I etapie przekazano do finansowania przez ZE ELMRO w ramach JPER. Zadania naukowo-badawcze i rozwojowe systemu SM EMC objęte planem realizacyjnym dotyczą opracowania wielu nowych urządzeń i oprogramowania. Prace realizowane są w kilku placówkach rozwojowych:

- 1) systemy minikomputerowe SM 1300.01, SM 2420 - opracowanie i wdrożenie w FMK ERA jako maszyny klasy PDP 11, moduły w standardzie "EUROKARTA", kontrolery pamięci odpowiadające DP-11,

- ① mikrokomputery 16-bitowe z magistralą MPI - opracowanie ISS w Katowicach, wzorowane na PDP 11 f.DEC (tylko dokończenie)
- ② mikrokomputery personalne profesjonalne 16-bitowe Mazovia M 1016 - opracowane w IMM jako odpowiedniki sprzętowe i programowe IBM PC/XT
- ③ mikrokomputery 32-bitowe Mazovia M-2032 opracowane w IMM
- ④ mikrokomputery KRAK-86 - opracowane i wdrażane w Nera-Kfap Kraków (zakończono finansowanie po I etapie)
- ⑤ sprzęt sieciowy dla podsystemu TELE SM opracowany przez IMM we współpracy z ZSRR oraz ISS w Katowicach, wzorowany na sieci firmy DEC
- ⑥ sieć lokalna - opracowanie wspólne IMM i Instytutu Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach
- ⑦ oprogramowanie mini i mikrokomputerów SM EMC, prace badawcze realizowane głównie w IMM przy współpracy FMIK "ERA", w ramach tego zadania powstaje wiele programów odpowiadających standardom światowym m.in.: UNIX, AMCO, DOS RW4, Wordstar 2000, Multiplan 1.20, ADA-M, kompilatory języków PASCAL-2, DIBOL-S, BASIC, COBOL, FORTRAN, 77 v 3, systemy: HAZAD 3, SOK: PLIK, SOK: Raport, LOTOS A-B-C, DOS-PC, Ventura.

Prace badawcze i wdrożeniowe realizowane w ramach CPER 8.7 w zakresie urządzeń peryferyjnych obejmują:

- ① pamięć kasetową PK-6 w kasecie typu "cartridge", realizującą funkcje "streamer" - opracowanie i wdrożenie w WZUI "MERAMAT" (zakończono finansowanie)
- ② pamięć kasetową PK-8 o pojemności 120 MB, opracowanie i wdrożenie w WZUI Meramat
- ③ pamięć na dysku elastycznym o średnicy 7,5 cala typu ED-301/2 - opracowanie i wdrożenie w Nera KFAP Kraków
- ④ klawiatura KL-10 dla mikrokomputerów wzorowana na firmie Honeywell - opracowanie i wdrożenie w ZAE Nera-REFA Świebodzice (zakończono finansowanie)
- ⑤ klawiatura KL-210 dla mikrokomputerów 32-bitowych
- ⑥ ploter KL-3 (format zapisu 270 x 340) szybkość kreślenia 20 m/s - opracowanie OBRME Zielona Góra (zakończono finansowanie)
- ⑦ monitory ekranowe EC 7960 wzorowane na IBM - opracowanie i wdrożenie w ZUK ELZAB-Zabrze (zakończono finansowanie)
- ⑧ drukarka laserowa i drukarka laserowa małowagarytowa (cel poznawczy) opracowywane przez IMM we współpracy z kilkoma jednostkami krajowymi (ITE, WAT, CLO, Prexor) oraz NIIP w Kijowie.

W ramach planu realizacyjnego CPER 8.7 wykonywane są prace w zakresie niektórych procesów i urządzeń technologicznych. Prace te dotyczą:

- ① analizatora stanowo-czasowego systemów cyfrowych przystosowanego do współpracy z 16-bitowymi mikrokomputerami - opracowanie Instytutu Elektroniki Politechniki Łódzkiej (zakończono finansowanie)
- ② testera diagnostycznego układów mikroprocesorowych do testowania elementów systemów mikroprocesorowych w technice analizy sygnatury - opracowanie Instytutu Elektroniki Politechniki Śląskiej w Gliwicach (zakończono finansowanie)
- ③ system automatycznego testowania o szybkości 20 + 200 pak/h - opracowanie i wdrożenie FMIK "ERA" (zakończono finansowanie)
- ④ technologia wraz z urządzeniami do wytwarzania dyskiotek z pionowym usytuowaniem domon magnetycznych - opracowanie "MERAL" (dalsze finansowanie w ramach zamówienia)
- ⑤ technologia wraz z urządzeniami do wytwarzania dysków twardych typu "WINCHESTER" - opracowanie FMIK "ERA" (dalsze finansowanie) w ramach projektu ZRN.

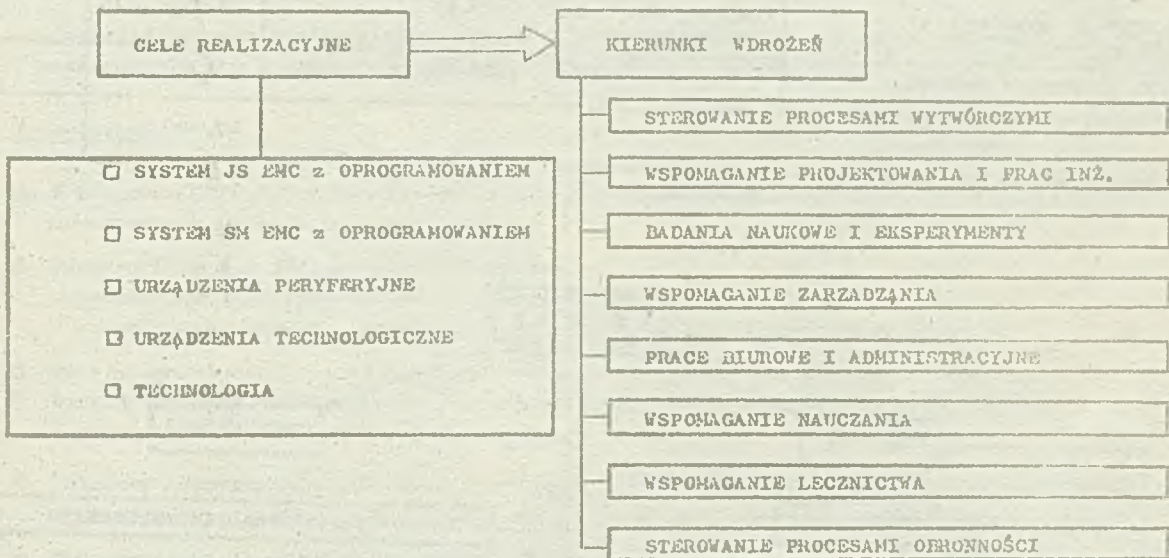
Realizowane są również prace poznawcze nad rozwojem mini- i mikrokomputerów, w tym środków dla systemów problemowo ukierunkowanych SM EMC, oraz prace w zakresie komputeryzacji systemu obronności kraju.

Efekty wdrożenia

Produkty przemysłu komputerowego wpływają na rozwój wielu dziedzin i gałęzi techniki, bezpośrednio stymulując opanowanie i rozwój nowych konstrukcji i technologii oraz pośrednio przez efekty uzyskane z zastosowań w takich dziedzinach jak:

- sterowanie procesami technologicznymi i wspomaganie prac inżynierskich
- badania naukowe i projektowe
- wspomaganie zarządzania i prac administracyjnych
- wspomaganie nauczania i lecznictwa
- sterowanie procesami obronności.

W wyniku realizacji programu powstaną efekty wymierne w postaci wdrożeń nowych wyrobów, nowych procesów i nowych produktów programowych w wysokości 87,4 mld zł. Zestawienie efektów przedstawia tab. 2.

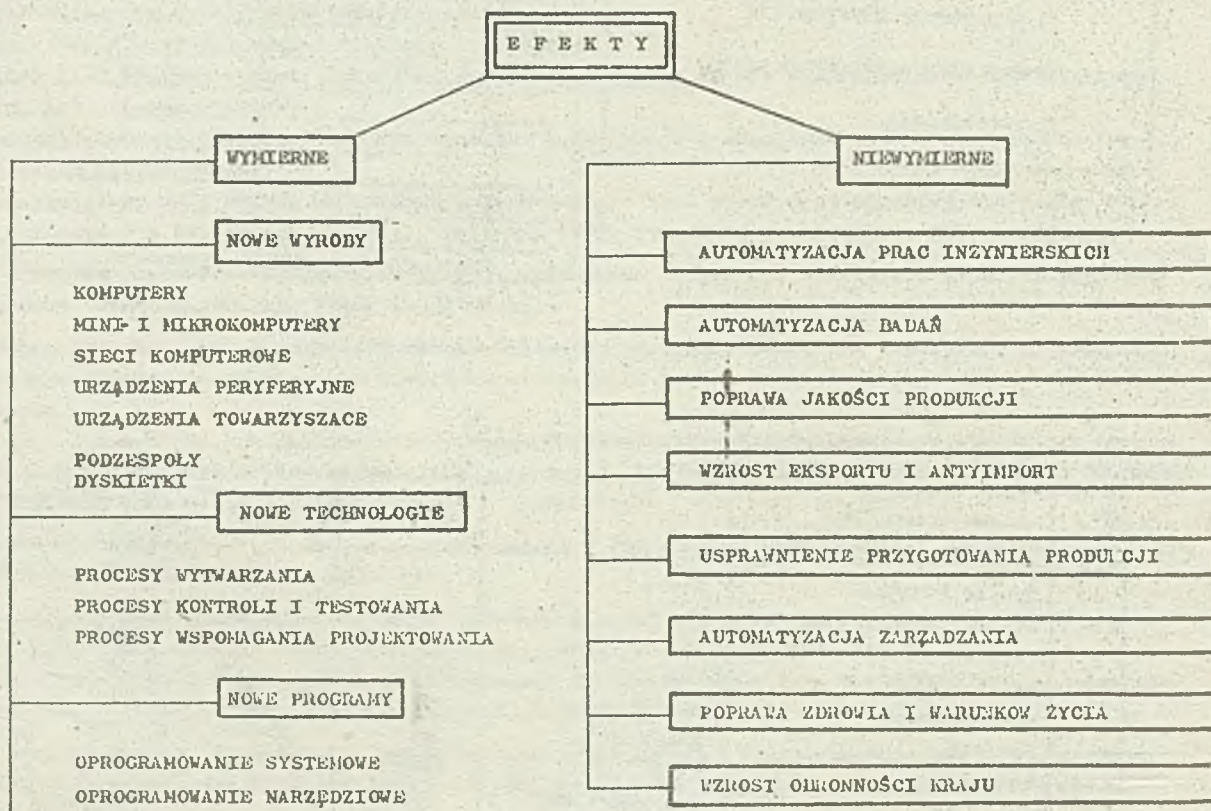


Rys. 3. Kierunki wdrożeń CPER 8.7

Tab. 2. Zestawienie efektów wdrożeniowych

Nr celu	Nazwa celu	Wdrażający	Rok wdrożenia	Efekty wdrożenia/rok		
				szt/rok	mln zł	inne
1	System EC1034b	ELWRO	1987	20	1.200	export
2	System EC 1034 roz.	"	1988	30	2.000	"
4	Tele JS	"	1989	110	600	"
8	Systemy Mera SM	ERA	1987	500	7.300	"
9	Mikrokomputer MPI	Meraster	1990	200	1.200	"
10	Mazovia	ERA/DŁONIE	1987	10.000	20.000	"
11	Krak 86	KFAP	1989	1.500	4.500	"
13	Tele SM	IMM/MERASTER	1990	400	1 000	"
15	Sieć lokalna	KFAP/MERASTER	1990	100	500	"
17	Pamięć 4 MB	ERA	1987	200	600	"
19	Zasilacze	ImCon	1988	10.000	2.000	"

Nr oelu	Nazwa oelu	Wdrażający	Rok wdrożenia	Efekty wdrożenia/rok		
				szt/rok	mln zł	inne
35	Pamięć PK-6	Meramat	1990	10.000	4.800	
37	Klawiatura KL-10	Refa	1990	10.000	7.500	
38	Ploter KL3	Lumol	1988	1.000	300	
39	System monitorów EC 7960	ELZAB	1988	200	1.000	export
40	SAT	ERA	1989	10	100	
41	Analizator	IMM	1988	10	100	
42	Tester	IMM	1987	150	500	
51	Drukarka	Bionio	1991	1.000	5.000	export
52	Pamięć na dyskach elastycznych	KFAP	1992	50.000	15.000	
75	Pamięć PK-8	Meramat	1993	10.000	4.800	
76	Klawiatura KL-210	Rofa	1992	10.000	1.500	
77	Tester parametryczny	IMM	1991	15	100	
20-27 3,79	Oprogramowanie	ELWRO, ERA Minikomputery	1987-95		4.300	
70-72 80-81	Systemy specjalne		1988-93	150	1.500	
RAZEM:					87.400	



Rys. 4. Efekty prac GPCR 8.7

Uwarunkowania

Realizacja założonych celów rozwoju techniki komputerowej uzależniona jest jednak od spełnienia wielu warunków. Do najważniejszych z nich należą:

- ① w zakresie materiałów: rozwój produkcji nowych materiałów elektronicznych i podzespołów, m.in. mikroprocesorów 16 i 32 bitowych (odpowiedników Intel), pamięci półprzewodnikowych, wyspecjalizowanych układów scalonych, materiałów magnetycznych na głowice, silników prądu stałego, kaset, taśm, lamp kinoskopowych
- ② w zakresie techniki: pozyskanie wzorców urządzeń i oprogramowania (wg światowych standardów), zakup nowoczesnej aparatury naukowo-badawczej, rozwój nowoczesnych procesów technologicznych i urządzeń technologicznych (w uzasadnionych wypadkach zakup licencji np. do dysków Winchester)
- ③ w zakresie organizacji: zwiększenie liczby wykształconych elektroników, informatyków i mechaników precyzyjnych, zapewnienie specjalistom pracującym w branży komputerowej wysokich płac (preferencje), zapewnienie warunków technicznych i ekonomicznych przyspieszenia tempa rozwoju i skracania terminów osiągnięcia zamierzonych celów,
- ④ w zakresie finansowania: zapewnienie środków dewizowych (w niezbędnym zakresie), wprowadzenie mechanizmu ulg w podatkach stymulujących działalność innowacyjną.

Podsumowanie

- ① Z programu CPDR 8.7 wynika rozwój techniki komputerowej, co oznacza opracowanie i produkcję nowoczesnych wyrobów i oprogramowania
- ② Program CPDR 8.7 jest wysoce efektywny:
 - nakłady na lata 1986-90 wynoszą 5,7 mld zł
 - przewidywane efekty z produkcji i sprzedaży produktów wyniosą 87,4 mld zł
- ③ Niewymiernymi efektami będą liczne zastosowania produktów programu w wielu gałęziach gospodarki
- ④ Rozwój techniki komputerowej w ramach programu będzie stymulatorem rozwoju innych dziedzin techniki
- ⑤ Potrzeby gospodarki w dziedzinie sprzętu i zastosowania informatyki wzrosły gwałtownie, należy spodziewać się wkrótce jeszcze większego zainteresowania i zapotrzebowania
- ⑥ Dla sprostania tym potrzebom należy zapewnić odpowiednie warunki, najlepiej w ramach programu rozwoju elektroniczacji gospodarki narodowej.

Tab. 3. Syntetyczne wyniki I etapu i zadania na II etap

I etap		II etap	
1/ Nakłady planowane:	2.008	1/ Nakłady planowane	2.184
2/ Nakłady poniesione:	1.820	w tym	
3/ Nakłady na cele nie podjęte:	106	- cele nowe	1.126
-----		-----	
4/ Liczba celów	34	2/ Liczba celów	26
w tym:		w tym:	
- wdrożeniowe	28	- wdrożeniowe	20
- wyprzedzające	2	- wyprzedzające	2
- poznawcze	4	- poznawcze	4
-----		-----	
5/ Liczba odebranych punktów kontrolnych:	72	3/ Liczba planowanych punktów kontrolnych:	52

I etap		II etap	
6/ Wyniki rzeczowe programu		4/ Wyniki rzeczowo programu	
- nowe wyroby	21	- nowe wyroby	15
- nowe programy	12	- nowe programy	7
- nowe systemy specjalne	3	- nowe systemy	4
- nowe technologie	2		
7/ Umowy wdrożeniowe (podpisano)	19	5/ Umowy wdrożeniowe (planowane)	12
8/ Liczba wdrożeń	10	6/ Liczba wdrożeń (plan)	10
9/ Efekty	17.800	7/ Efekty (plan)	55.500
10/ Dorobek patentowy	28	8/ Dorobek patentowy (plan)	25

Ważniejsze wyniki rzeczowe I etapu:

1/ Opracowanie, wdrożenie, badania międzynarodowe:

- komputer personalny Mazovia 1016
- urządzenia sieci TELE SM (we współpracy z ZSRR na zasadzie kontraktu)
- komputer EC 1034
- system monitorów EC 7960

2/ Opracowanie i wdrożenie oprogramowania dla mini i mikrokomputerów:

- MERAX (odpowiednik UNIX)
- ADA - M
- DOS PC, Redaktor 2000, BAZA d3, i inne.

Ważniejsze zadania rzeczowe II etapu

- 1/ Komputer personalny 32-bitowy Mazovia 2032
- 2/ Urządzenia sieci TELE SM wersja 2
- 3/ Drukarki: laserowa, kolorowa
- 4/ Oprogramowanie komputerów personalnych, w tym dla wspomagania prac redakcyjnych
- 5/ Nowe typy klawiatur, pamięci kasetowych, pamięci z dyskiem elastycznym 3 1/2 cala.

E F E K T Y

I - etap 1987-10

w mln zł

II - etap 1989-03

JS EMC R-34	1700
SM EMC Sieci	1200
Minikomputery	950
Minikomputery	2750
Urządzenia peryferyjne i testery	11200

∑ 17800 mln zł

2000	SM EMC Sieci
4400	Minikomputery
26500	Minikomputery w tym: Mazovia - 20000
21300	Urządzenia peryferyjne i testery
1300	Systemy użytkowe

∑ 55500 mln zł

Efekty: liczone jako PZP/rok dla zadań wdrożone w danym etapie

NAKLADY
w mln zł.

I - etap
1987-10

II - etap
1989-03

JS EMC /R-34/	Sprzęt 174 Oprogramowanie 127
JS EMC Sieci	84
SM EMC Sieci	127
Minikomputery SM	Sprzęt 54 Oprogr. 160
Mikrokomputery SM	Sprzęt 238 Oprogr. 313
Urządzenia peryferyjne i testery	459
Systemy użytkowe	84

286	SM EMC Sieci
20 Sprzęt	Minikom. SM
175 Oprogr.	
394 Sprzęt	
635 Oprogr.	Mikrokomputery SM
404 Urządzenia peryferyjne i testery	
270 Systemy użytkowe	

/wykonanie/ Σ 1820 mln zł

Σ 2184 mln zł plan

sprawozdania

Sprawozdanie z konferencji naukowej "Komputer w kształceniu"

W dniach 24-26 marca 1988 r. w Kołobrzegu odbyła się konferencja naukowa na temat "Komputer w kształceniu", zorganizowana przez Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Oddział w Szczecinie, przy współdziałaniu Szczecińskiego Towarzystwa Pedagogicznego Rady Naczelnej Zrzeszenia Studentów Polskich.

Konferencję otworzył dr Edward Ra'ocki - Kierownik Zakładu Kształcenia Pedagogicznego i zastępca dyrektora Instytutu Pedagogiki i Psychologii Uniwersytetu Szczecińskiego. Życząc pomyślnych obrad, scharakteryzował skład osobowy konferencji. Na około 100 osób - 10% to nauczyciele szkół średnich i zawodowych, 5% - pracownicy instytutów naukowych, pozostała większość to przede wszystkim nauczyciele akademicy.

Doc. dr hab. A. Nowakowski w programowym referacie na temat "Komputer w kształceniu" poruszył wiele zagadnień związanych ze stosowaniem komputerów w edukacji. Podkreślił obecność nową rolę komputera w procesie kształcenia. Systemy komputerowe pozwalają nie tylko na przekazywanie informacji, jak zakładano poprzednio, ale prowadzą z uczniem dialog, obserwują jego poczynania, zachęcają do twórczego myślenia i działania. Referent scharakteryzował i omówił również następujące tematy:

- dziedziny zastosowań komputerów w kształceniu,
- cele kształcenia wykorzystującego komputer,
- kształtowanie programów nauczania,
- dobór sprzętu i oprogramowania,
- idealny system nauczania wspomaganego komputerem,
- technologia kształcenia z komputerem,
- przykłady komputerowego kształcenia ekonomistów,
- tendencje rozwojowe zastosowań komputerów w kształceniu.

Nauczanie podstaw informatyki - zdaniem autora - powinno rozpoczynać się jak najwcześniej. Przez zabawę i kontakt ze sprzętem wyrabia się bowiem nawyki, które przydadzą się w późniejszym już w pełni świadomym kontakcie człowieka z maszyną. Tymczasem istniejąca w kraju sytuacja powoduje, iż nauczanie podstaw informatyki obejmuje jednocześnie uczniów szkół podstawowych, średnich, studentów i kadre nauczającą. Implikuje to wielorakość celów, programów i określonych warunków nauczania. W przyszłości, w uporządkowanej sytuacji, uczeń z wykształconymi nawykami obsługi komputera, umiejący obsługiwać proste programy użytkowe, mający podstawową wiedzę informatyczną, dopiero jako student będzie rozwiązywał autentyczne problemy, wspomagając swoją pracę sprzętem komputerowym. Nauczy się wtedy twórczo używać komputera w rozmaitych sytuacjach.

Na najbliższą przyszłość jako główne cele wykorzystania komputerów dla szkolnictwa podstawowego i średniego autor uznaje:

- ① zaznajomienie młodzieży z możliwościami komputerów,
- ② przygotowanie młodzieży do posługiwania się komputerami w przyszłej pracy zawodowej,
- ③ usprawnienie procesu tzw. ogólnego rozwoju młodzieży przez kształtujące i rozwijające gry oraz inne zajęcia z komputerem.

Następnie autor omówił funkcje użytkowe komputerów w odniesieniu do szkoły wyższej. Wskazał m.in. na racjonalizację metod nauczania, indywidualizację procesu nauczania, upowszechnianie metod numerycznych w obliczeniach naukowych, tworzenie szerokiego i bezpośredniego dostępu do zbiorów danych z aktualnościami naukowo-technicznymi itp.

Kolejnym, bardzo ważnym zagadnieniem jest zdaniem doc. A. Nowakowskiego kształtowanie programów nauczania. Czego uczyć, aby osiągnąć określone cele nauczania i uwzględnić przyszłe drogi kariery ucznia?

Referujący wskazał, iż uczeń powinien nauczyć się ogólnych technik rozwiązywania problemów oraz nabyć umiejętności:

- ① jasnego precyzowania problemów,
- ② podziału problemów na logiczne moduły,
- ③ saprojektowania strukturalnego problemów (algorytmy),
- ④ zapisania algorytmu we właściwym języku programowania,
- ⑤ śledzenia i testowania algorytmu oraz usunięcia błędów merytorycznych.

Autor scharakteryzował i przedstawił główne zalety systemu Plato IV uważając go za wzorzec idealnego systemu nauczania wspomagane komputerem.

Omawiając przykłady kształcenia ekonomistów, zwrócił uwagę na istotną rolę komputera jako środka wspomagającego nauczanie. W trakcie gier symulacyjnych, których zakres może być dowolnie szeroki, na przykład można obserwować skutki podejmowania różnych decyzji. Jest to znakomite narzędzie do weryfikacji rozwiązań w pewnych określonych sytuacjach ekonomiczno-gospodarczych.

Na zakończenie doc. A. Nowakowski omówił pokrótce tendencje rozwojowe zastosowań komputerów w kształceniu.

Otóż, zdaniem autora ostatnio nastąpiła zasadnicza zmiana w sposobie podejścia do komputerowych systemów wspomagających nauczanie. Systemy CAI (Computer Aided Instruction) są wypierane przez systemy IC AI (intelligent CAI), wzbogacone przez wprowadzenie sprzężenia zwrotnego. Informacja zwrotna pozwala na wprowadzenie funkcji samoregulującej oraz na stwierdzenia osiągniętego poziomu nauczania. Przyczynia się to znacznie do zwiększenia efektywności nauczania. Daje wiele satysfakcji, a stwierdzenie pozytywnych efektów nauczania motywuje do dalszej intensywnej pracy. Pozwala wreszcie na zdrowe pojęcie rywalizację.

Kolejny referat wygłosił dr inż. St. Kwiatkowski pt.: "Stan i perspektywy komputeryzacji oświaty w PRL".

Jako tło zagadnienia potraktował autor następującą informację: w krajach rozwiniętych 12-15% wpływów do skarbu państwa pochodzi z mikroelektroniki, podczas gdy w Polsce jest to tylko 2%. Przyjmując produkcję sprzętu komputerowego wszystkich krajów europejskich za 100%, w RFN produkuje się 33%, w Anglii - 17%. Natomiast Polska w tych statystykach w ogóle nie jest uwzględniana. Dane te określają aktualny stan i możliwości naszego kraju. Dynamicznie rozwijające się obecnie w Polsce zastosowanie mikrokomputerów, siłą rzeczy opiera się na sprzęcie pochodzącym z tzw. importu prywatnego.

Szkolnictwo polskie, zdaniem referującego, stanowi ewenement, bowiem komputer do szkół dopiero przynieśli uczniowie. Ich inicjatywa w dużej mierze zdecydowała o krokach podejmowanych już dalej przez nauczycieli i władze oświatowe. Wytworzyła się nietypowa sytuacja dla szkoły, gdyż w zakresie komputeryzacji uczeń był, lub potencjalnie mógł być, przewodnikiem nauczyciela.

Następnie autor prześledził działania podejmowane w PRL na rzecz komputeryzacji dydaktyki od roku 1973 po dzień dzisiejszy przez odpowiednie organy i władze.

Dr Kwiatkowski społecznie pełnił funkcję wiceprzewodniczącego Zespołu Ekspertów do spraw komputeryzacji dydaktyki przy Ministrze Edukacji Narodowej. Z własnego więc doświadczenia ocenił, jak trudne i złożone są zadania powierzone grupom ekspertów i komisjom. Różnice stanowisk, ocen i poglądów oraz trudne analizy potrzeb i możliwości są przyczyną iż podjęcie właściwych decyzji jest trudne i dlatego długie oczekiwano. Stanowczo nie wynika to, zdaniem autora, z niechęci do załatwiania spraw, czy też z urzędniczej opieszałości.

Za najważniejsze zadanie uznano przygotowanie nauczycieli do realizacji złożonych celów edukacji informatycznej, co zasługuje na wyraźne podkreślenie.

W Instytucie Kształcenia Nauczycieli w końcu 1985 r. przygotowano projekt organizacji kształcenia i doskonalenia nauczycieli, którzy chcą wykorzystywać w swojej pracy komputer.

Wyróżniono cztery formy kształcenia i doskonalenia nauczycieli: studia informatyki, kursy aktualizujące wiedzę i umiejętności informatyczne, samokształcenie w odpowiednio wyposażonych oddziałach nauczycieli oraz cykl programów telewizyjnych "Elementy informatyki". Podstawą jest oczywiście studium informatyki, ale szybki postęp w dziedzinie informatyki wymaga, aby zainteresowana osoba kierował na kursy aktualizujące wiedzę.

Również ważnym czynnikiem w podnoszeniu kwalifikacji przyszłej kadry nauczycielskiej jest wprowadzenie na kierunkach nauczycielskich przedmiotów informatycznych.

Reasumując swoje wywody na temat aktualnej sytuacji dr Kwiatkowski stwierdził, że obecnie przygotowanie nauczycieli do stosowania techniki komputerowej jest niewystarczające. Bardzo niewielki procent umie posługiwać się tą formą wspomaganiania nauczania, a istniejące możliwości zdobywania lub uzupełniania wiedzy nie obejmują nie tylko wszystkich, którzy taką wiedzę powinni posiadać ale nawet większości zainteresowanych.

W kwestii sprzętu i oprogramowania również trudno o optymizm. Początkowe założenia, że komputer szkolny ma być krajowej produkcji, wciąż oczekają na pełną realizację. Elwro 800-Junior nie jest produkowany masowo. Producent nie potrafi się wywiązać z wcześniejszych ustaleń, przewidzianych m.in. w roku 1987 - 5 tys. sztuk, a w 1988 - 20 tys. sztuk. Rodzkoja sprawdziła niniejszą wiadomość. Obecna produkcja 3 tys. szt. rocznie - wynika z zamówień władz oświatowych za pośrednictwem CEZAS. W efekcie dotychczasowej żywiołowej działalności młodzieży, kom. rodzicielskich itp. w szkołach ogółem jest ok. 10 tys. komputerów różnego typu ale tylko nieliczne dysponują potrzebnym sprzętem peryferyjnym: drukarkami, stacjami dysków elastycznych itp. Takie niskie stopień nasycenia sprzętem jest mocno niepokojący. Liczba komputerów, jaką Ministerstwo Oświaty początkowo przyjęło jako minimum dla szkolnictwa wynosiła 75 tys. sztuk. I w stosunku do tej liczby owe 10 tys. bardzo niejednorodnego sprzętu, jest niewystarczające. Jeśli nie nastąpi poprawa w tej dziedzinie, spora rzesza absolwentów różnych typów szkół średnich w najbliższych latach będzie wchodzić w życie zawodową nie znając podstaw wykorzystywania komputerów.

Wiele do życzenia pozostawia też kwestia oprogramowania. Oprogramowanie systemowe i uniwersalne narzędziowe dostarczane jest przeważnie przez producenta. Programy edukacyjne są różnego pochodzenia. Podejmowano próby zakupu pewnej liczby programów wzorcowych, ale bezskutecznie. Powstał Katalog programów o przeznaczeniu szkolnym; oprócz charakterystyki zawiera on ocenę danego programu. Dla większości programów jest ona bardzo niska. Świadczy to o braku odpowiedniego mechanizmu ekonomiczno-organizacyjno-prawnego, który stymulowałby wytwarzanie odpowiedniej jakości profesjonalnych programów edukacyjnych.

Na zakończenie wystąpienia dr inż. St. Kwiatkowski omówił niektóre aspekty współpracy międzynarodowej w ramach RWPG.

Powołana w 1985 r. Rada Ekspertów zajmuje się koordynacją badań i organizacją wymiany informacji w dziedzinie komputeryzacji oświaty.

W pierwszej kolejności zespoły ekspertów zajmują się następującymi tematami:

- dydaktyczne problemy wykorzystania komputerów w procesie nauczania,
- pedagogiczne i psychologiczne uwarunkowania wprowadzania komputerów do procesu nauczania,
- efektywność nauczania,
- wpływ komputerów na rozwój intelektualny i emocjonalny,
- ograniczenia natury medycznej w aspekcie ochrony zdrowia ucznia,
- przygotowanie nauczycieli,
- organizacja wymiany informacji,
- przygotowanie międzynarodowego biuletynu na temat wprowadzania elementarnych treści informatycznych.

Na pierwsze efekty prac Rady trzeba jeszcze poczekać. Jednak już teraz warto zwrócić uwagę na zdrowotne aspekty stosowania komputerów. Często zapominamy o tej ujemnej stronie komputeryzacji. Jak na razie brak wyczerpujących raportów ujmujących wszechstronnie problem. Pewno spostrzeżenia i pomiary nakazują daleko idącą rozwagę, szczególnie w odniesieniu do liczby godzin spędzonych przed komputerem. Nie docenia się powszechnie różnic w pracy pomiędzy monitorem a telewizorem kolorowym. Nie zbadane są również wpływy pracy z komputerem na psychikę młodego człowieka. Te oraz cały szereg podobnych badań określających warunki zdrowotne w pracy z komputerem muszą być szybko podjęte i doprowadzone do końca. Chodzi tu bowiem o zdrowie młodego pokolenia - zakończył dr Kwiatkowski.

Na szczególną uwagę zasługuje referat wygłoszony przez dr Edwarda Radeckiego z Uniwersytetu Szczecińskiego: "Pedagogiczne aspekty wykorzystania komputerów w kształceniu (możliwości i zagrożenia)".

Autor podzielił wypowiedź na trzy zasadnicze części. W pierwszej omówił możliwości i zalety stosowania komputerów w szkolnictwie. Druga część była "kubłem zimnej wody" dla wszystkich nie dostrzegających żadnych wad i zastrzeżeń w tym względzie. Na koniec mówca zaproponował podjęcie licznych zadań, mających nie dopuścić do popełnienia błędów oraz usprawnić i przyspieszyć proces komputerowo wspomaganego nauczania.

Zalety stosowania komputerów w procesie dydaktycznym znają głównie entuzjaści i ci, którzy poznali możliwości komputera w praktyce. Większość nauczycieli i potencjalnych użytkowników nie ma swojego zdania na ten temat. Można wyobrazić sobie wizję szkolnictwa, gdzie począwszy od najmłodszych klas szkoły podstawowej naukę wspomaga się komputerem. Na języku polskim układa się historyjki obrazkowe, przez dobór obrazków uczy ortografii. Na lekcji rysunków za pomocą "myszy" wykonuje się barwne rysunki, które szybka drukarka umieszcza na papierze. Historia, geografia są miejscem podejmowania decyzji politycznych lub gospodarczych. Komputer na bieżąco informuje o skutkach tych decyzji. Na fizyce, biologii, chemii, matematyce dokonywane są obliczenia, modelowanie i symulacja zjawisk. W szkolnictwie zawodowym jest możliwość projektowania dynamicznego; uczeń natychmiast ogląda, analizuje i sprawdza swoje projekty w zadanych sytuacjach.

Podobnych przykładów można podawać dziesiątki. Pomimo iż jest to tylko pewna wizja, ze wszystkimi podanymi sytuacjami można się spotkać.

Nie ulega jednak kwestii, że komputerowo wspomaganie nauczanie umożliwia:

- indywidualizację procesu nauczania,
- nauczanie programowane i interaktywne,
- wykorzystanie symulacji i gier dydaktycznych,
- demonstrowanie graficznie procesów modelowania,
- korzystanie z banków informacji,
- kontrolowanie i ocenę przebiegu wyników nauczania - uczenia się oraz wiele innych bardziej szczegółowych realizacji.

Doświadczenia krajowe w wykorzystaniu komputera w procesie edukacji są stosunkowo niewielkie. Dlatego autor referatu sugeruje, aby czerpać z doświadczeń zagranicznych: brać pod uwagę zarówno osiągnięcia, jak i błędy. Popełnienie błędów jest bardzo kosztowne a można ich uniknąć, ucząc się od innych.

Obok zalet i plusów wynikających z możliwości stosowania komputerów nasuwa się wiele zastrzeżeń i obaw. Główne zastrzeżenia i obawy przedstawione w referacie, a dotyczące wprowadzania i wykorzystania komputerów w edukacji są następujące:

- ⊕ ogromny koszt przedsięwzięcia w skali kraju (w tym kłopoty z samym sprzętem),
- ⊕ wysoka cena oprogramowania wynikająca z bardzo dużej pracochłonności opracowania programów; wiąże się z tym sprawa często słabej jakości oprogramowania dydaktycznego oraz wysoka cena i niska często jakość nośników oprogramowania,
- ⊕ zbyt daleko posunięta i obejmująca zbyt szerokie zakresy zagadnień algorytmizacja klóci się często z kształceniem twórczym,
- ⊕ praca pod kontrolą komputera prowadzi czasem do odruchów samoobrony,
- ⊕ komputer wprowadza i ugruntowuje schematy poznawcze,
- ⊕ osłabienie więzi człowiek-człowiek, z powodu braku bezpośredniej rozmowy, gdy uczeń pracuje tylko z komputerem,
- ⊕ niebezpieczeństwo zaniku autorytetu nauczyciela,
- ⊕ kwestia zdrowia fizycznego (oddziaływanie pola elektromagnetycznego, wady postawy itp.),
- ⊕ niebezpieczeństwo oddziaływania na zdrowie psychiczne (stresy, zakłócenia jaźni),
- ⊕ obawy wynikające z "nieczłowieckiego" traktowania ucznia przez komputer w sytuacjach kontroli, sprawdzania i oceniania,
- ⊕ trudno wykrywalne błędy programowe lub systemowe mogą źle ukształtować nawyki ucznia, co będzie już nie do skorygowania.

Jednak zdaniem autora ogólnie rzecz biorąc porównanie pozytywów i negatywów problemu komputeryzacji oświaty nie podwarza ostateczności wprowadzania komputerów do szkoły. Jest to proces, którego zanieshać ani pominąć już się nie da, a wszelkie opóźnienia zwiększają dystans do krajów wysoko rozwiniętych. Natomiast uzmysłowienie sobie obaw i zagrożeń ma na celu rozważne, spokojne i w pełni świadome podchodzenie do idei komputeryzacji.

Jak stwierdził autor zdaniem pedagogów, opracowania, dopracowania lub weryfikacji wymagają m.in.:

- ⊕ metody i formy wykorzystania komputera,
- ⊕ metodyka nauki z pomocą komputera,
- ⊕ doskonalenie sprzętu i stanowisk uczniowskich,
- ⊕ przygotowanie kadry (merytoryczno, psychiczne, itp.),
- ⊕ kształcenie przyszłych pedagogów pod kątem stosowania komputera,
- ⊕ system naboru na nauczycieli, uwzględniający również cechy osobowości kandydata,
- ⊕ warunki zdrowotno-higieniczne pracy uczniów z komputerem,
- ⊕ rozwijanie osobowości ucznia.

Wymienione wyżej zadania nie wyczerpują ogromnej listy tematów, od rozpatrzenia których m.in. zależy pozytywna realizacja komputeryzacji szkolnictwa. Ważne jest, jak podkreślał referujący, aby "nie wyważać otwartych drzwi", a wysiłki skierować na realizację sprawdzonych koncepcji i modeli.

Referatem, który wzbudził najwięcej kontrowersji i spowodował zdecydowane wypowiedzi oponentów, był referat dr Antoniego Zajęca z Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Rzeszowie. Burzliwe wypowiedzi wzbudziła tematyka, którą zajął się referujący - "Możliwości i ograniczenia wykorzystania mikrokomputerów w procesie kontroli i oceny wiedzy uczniów".

Kontrola i ocena wiedzy uczniów nieodłącznie towarzyszy szkole. Sprawdzanie osiągnięć szkolnych było zawsze utrapieniem uczniów, nauczycieli i władz zwierzchnich.

Nowoczesne metody egzaminowania w trakcie sprawdzania wyników nauczania i uczenia się, powinny umożliwić poznanie procesów myślowych, w tym umijętność wnioskowania, dowodzenia, sprawdzania, wyjaśniania i selektywnego podejścia do spotykanych informacji.

Warunkami racjonalizacji kwalifikowania wiedzy uczniów jest wdrażanie ich do samokontroli i samooceny. Ponadto chodzi o wyrobienie krytycznego stosunku do własnej pracy, jak też wyrobienie tak przydatnych cech osobowości jak: odpowiedzialność, pracowitość, sumienność, pilność.

Ocenę trzeba więc rozumieć jako jeden z wielu czynników wspomagających kształcenie. Nie powinien to być środek sam w sobie pełniący rolę straszaka. Prawidłowo zorganizowana kontrola i ocena posiadanej (zdobytej, ugruntowanej) wiedzy pozwala uczniowi ocenić postępy lub braki, motywuje do pracy, jest źródłem satysfakcji. Zle prowadzony proces oceny wiedzy powoduje niechęć do nauki, może uczyć oszustwa, być źródłem stresów i nerwicy ucznia.

Tradycyjne metody kontroli i oceny wiedzy uczniów są bardzo czasochłonne. Nie zapewniają przy tym należytej realizacji funkcji sterującej, której warunkiem koniecznym jest wystąpienie natychmiastowego sprzężenia zwrotnego, które informuje ucznia prawie na bieżąco o stopniu opanowania materiału, zdobytych umiejętnościach lub brakach.

Jak wynika z badań diagnostycznych, nauczyciele na kontrolę i ocenę tradycyjnymi metodami przeznaczają 44,44% czasu przewidzianego na realizację danego przedmiotu. Zastosowanie testów dydaktycznych przyczyniło się do istotnego zwiększenia efektywności kształcenia. Wzrost ten, badany za pomocą syntetycznego wskaźnika efektywności wynosił 11%, 21%, 32%, 33%, 39%, w zależności od liczby zadań testowych w jednostce metodycznej. Zastosowanie testów znacznie zwiększyło tempo otrzymywania oceny przeprowadzonych kontroli, co ma istotny wpływ na motywację uczniów.

Racjonalnie dobrane metody kontroli i oceny (w tym testy, metody klasyczne i inne) spowodowały wzrost efektywności kształcenia aż o 110%. Szybkie otrzymywanie informacji zwrotnej i skrócenie czasu pomiędzy procesem ucznia się, a potwierdzeniem jego prawidłowego przebiegu, wzmacnia zapamiętywanie informacji.

Mikrokomputer odpowiednio oprogramowany może być udoskonaloną wersją maszyny egzaminacyjnej, za jego pomocą można znakomicie realizować różnego rodzaju testy dydaktyczne.

Testy dzielą się na: otwarte (uczeń formuluje odpowiedź w sposób dowolny) i zamknięte (krąg odpowiedzi jest uczniowi narzucony).

Testy zamknięte dzielą się na:

- 1) typu "prawda-falsz", TAK lub NIE (ten rodzaj można wykorzystywać jedynie do samokontroli),
- 2) pojedynczego przyporządkowania, polegającego na odpowiednim łączeniu listy twierdzeń z listą haseł,
- 3) wielokrotnego przyporządkowania - również są dwie listy, ale przyporządkowań może być wiele,
- 4) wielokrotnego wyboru:
 - 4-6 odpowiedzi, w tym dokładnie jedna prawdziwa,
 - wszystkie odpowiedzi prawdziwe, ale o różnym stopniu pełności,
 - odpowiednie uszeregowanie odpowiedzi niepełnych daje odpowiedź pełną,
 - wśród odpowiedzi jest jedna fałszywa i ją należy odrzucić,
 - zadania graficzne i matrycowe.

Te podstawowe rodzaje testów można łączyć.

Testy otwarte, gdzie uczeń sam formuluje odpowiedź, mogą być typu rozprawki, krótkiej odpowiedzi, zadania z luką, zadania cyfrowego lub wynikowego.

W testach otwartych komputerowa ocena poprawności odpowiedzi jest mocno złożona. Prowadzi się ją na podstawie systemu słów kluczowych lub na zasadzie ograniczonych tematycznie pozbiorów języka naturalnego. W większości są to jeszcze badania laboratoryjne, nie stosowane w szkole. Niemniej efektem tych prac są już znane systemy powstałe do konwersacji w języku naturalnym, takie jak DEACON, ELZA, czy polska MARYSIA.

Testy zamknięte natomiast mogą być z powodzeniem realizowane nawet na najprostszych typach komputerów.

Idealny test powinien zawierać:

- 1) 30% pytań sprawdzających zapamiętanie materiału,

- ⊙ 30% pytań sprawdzających zrozumienia materiału,
- ⊙ 20% pytań sprawdzających umijętność stosowania wiedzy w sytuacjach typowych,
- ⊙ i 20% - w nietypowych.

Testy powinny podlegać standaryzacji, w trakcie której określa się:

- ⊙ moc dyskryminacyjną,
- ⊙ wskaźnik trudności,
- ⊙ wskaźnik rzetelności testu.

Tylko testy standaryzowane zawierające co najmniej 33 zadania testowe mogą być podstawą do poprawnej oceny wiedzy ucznia.

Przy układaniu testów należy zwracać uwagę na to, aby:

- ⊙ używać prostych i poprawnych pod względem gramatycznym sformułowań,
- ⊙ nie używać sformułowań wieloznacznych, takich jak np.: rzadko, często, dużo, mało, niewiele, bardziej, mniej itp.,
- ⊙ unikać pojęć kategorięcznych typu: zawsze, nigdy, wszyscy, nikt itp.,
- ⊙ dobrać takie zadania testowe, które najbardziej odpowiadają specyfice danej dziedziny,
- ⊙ formułować zadania w sposób jednoznaczny, ostry i łatwy do zrozumienia.

Kolejnym problemem, jaki wyłania się, gdy mówimy o testach, to możliwość zgadywania odpowiedzi; aby ograniczyć przypadkowość odpowiadania, odpowiedzi nie może być mniej niż 4. Przyjmuje się od 4 do 6. Większa ich liczba może dekoncentrować.

Ponadto można stosować tzw. trójkanałowy system przetwarzania danych: 1 punkt - za dobrą odpowiedź, 0 punktów - za przyznanie się do niewiedzy, - 1 punkt - za próbę zgadnięcia nie zakończoną sukcesem.

Ten system, w stosunku do systemu dwukanałowego (1 punkt za odpowiedź dobrą, 0 - za nią) zmniejsza prawdopodobieństwo zgadywania 2,58 razy.

System trójkanałowy oceniania jest znacznie bardziej rzetelny, niż dwukanałowy. Komputery stwarzają ponadto duże inne możliwości, takie jak: losowanie pytań i odpowiedzi w różnej kolejności, wyświetlanie kolejno tylko jednej z proponowanych odpowiedzi itd.

Wśród wad testów i ich komputerowych realizacji jedną należy szczególnie podkreślić - dehumanizację procesu kontroli i oceny wiedzy uczniów. Dlatego też metodę kwalifikacji wiedzy za pomocą komputera należy stosować jako jedną z wielu metod. Nie powinna być ona jedyną podstawą do oceny ucznia.

Ostatnim referatem prezentowanym na Konferencji w Kołobrzegu było wystąpienie dr inż. Zbigniewa Rudaka, Kierownika Zakładu Nowych Technik Kształcenia Politechniki Szczecińskiej na temat "Mikroinformatyka w dydaktyce - przykłady zastosowań".

Na przykładzie Politechniki Szczecińskiej referujący zaznajomił zebranych z przebiegiem realizacji resortowego programu badawczego IRI, 14 pod nazwą "Informatyzacja procesów dydaktycznych i naukowo-badawczych w szkołach wyższych".

Wszystkie wydziały Politechniki Szczecińskiej zostały wyposażone w dydaktyczne pracownie komputerowe. Docelowo przewiduje się zainstalowanie mikrosieci w pracowniach, a następnie połączenie sieci informatycznej uczelni. W dalszej kolejności przewiduje się wyposażenie sal audio-wizualnych w duże ekrany i wideoprojektory, umożliwiające korzystanie z komputerów na wykładach.

Rozpoczęto prace nad zorganizowaniem biblioteki programów dydaktycznych. Powstał katalog programów mikrokomputerowych, który będzie co roku w grudniu aktualizowany. Zawiera on przykłady dostępnych na uczelni programów podzielonych według specjalności. Kartę ewidencyjną zawiera o.n. charakterystykę programu, typ komputera, nośnik i miejsce przechowywania programu (zakład, instytut itp.);

Dużą wagę przykładają się do zawartości merytorycznej programu oraz odpowiedniego ujęcia metodycznego. Programy więc powinny charakteryzować się:

- pełnym ujęciem zagadnienia,
- niezawodnością działania,
- czytelnością

- odpornością na błędy,
- atrakcyjnością formy,
- trybem konwersacyjnym.

Wspomniany już Zakład Nowych Technik Kształcenia z Sekcją Informatyki Dydaktycznej będą prowadzić działalność pomocniczą i konsultacyjną dla nauczycieli akademickich nieinformatyków, przygotowujących programy.

Wiele uwagi poświęca się działalności powstałych na uczelni kół naukowych informatyków, które skupiają sporą część młodzieży z różnych wydziałów.

Powstała Rada Kół Naukowych Informatyki wytyczyła sobie liczne zadania do realizacji. Oto niektóre:

- pełnienie funkcji doradziej w sprawach dotyczących wyposażenia i profilu działania kół,
- wydawanie cyklicznego biuletynu tematycznego,
- powołanie studenckiego studium nauki języków programowania,
- organizacja stałego konkursu na programy użytkowe.

Na zakończenie dr Z. Rudak przedstawił i omówił przykłady programów dydaktycznych napisanych przez studentów i pracowników naukowych Politechniki Szczecińskiej, a wykorzystywanych na zajęciach przedmiotowych.

Omawiane programy dotyczyły m.in. zagadnień wspomagania projektowania połączeń przewodniczących w obrabiarkach, określanie bilansu mocy napędu tokarki, analizy matematycznej, tablice Karnaugha.

Oprócz referatów programowych odbywały się sesje popołudniowe, w trakcie których odbyła się przykładowa lekcja komputerowa, pokaz LOGO na SpectraVideo, prezentacja systemu Xenix, film dydaktyczny na temat komputerów.

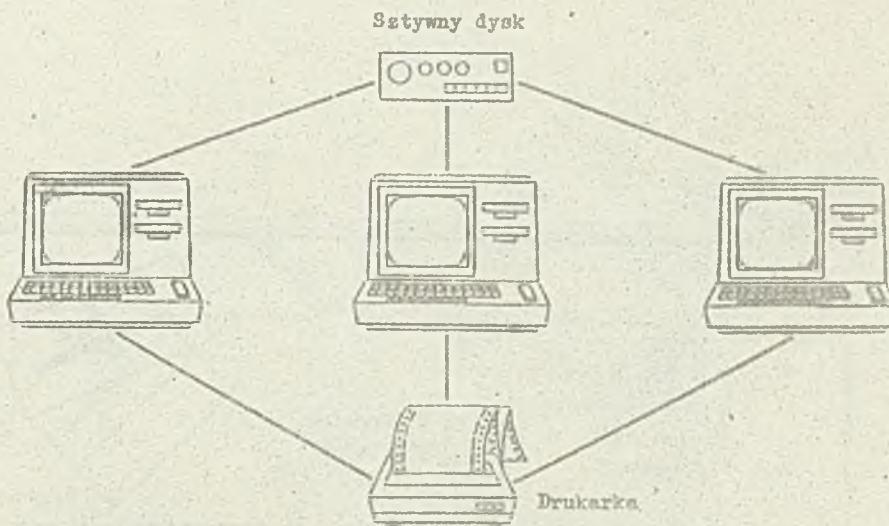
Po referatach, jak i na sesjach popołudniowych, padły różnorodne głosy dyskutantów, dotyczące omawianych zagadnień. Zwracano uwagę na konieczność łączenia przedmiotowego informatyki z innymi dziedzinami. Postęp powinien odbywać się nie na zasadzie wąskiej specjalizacji, a przez integrację. Celem jest wykształcenie specjalistów, którzy będą znali i umieli wykorzystać możliwości wielu dziedzin nauki wraz z informatyką.

Postulowano bardziej humanitarne podejście w realizacji uczeń-komputer. Powinno to być realizowane przez oprogramowanie przyjazne uczniowi, nie powodujące stresów, itp.

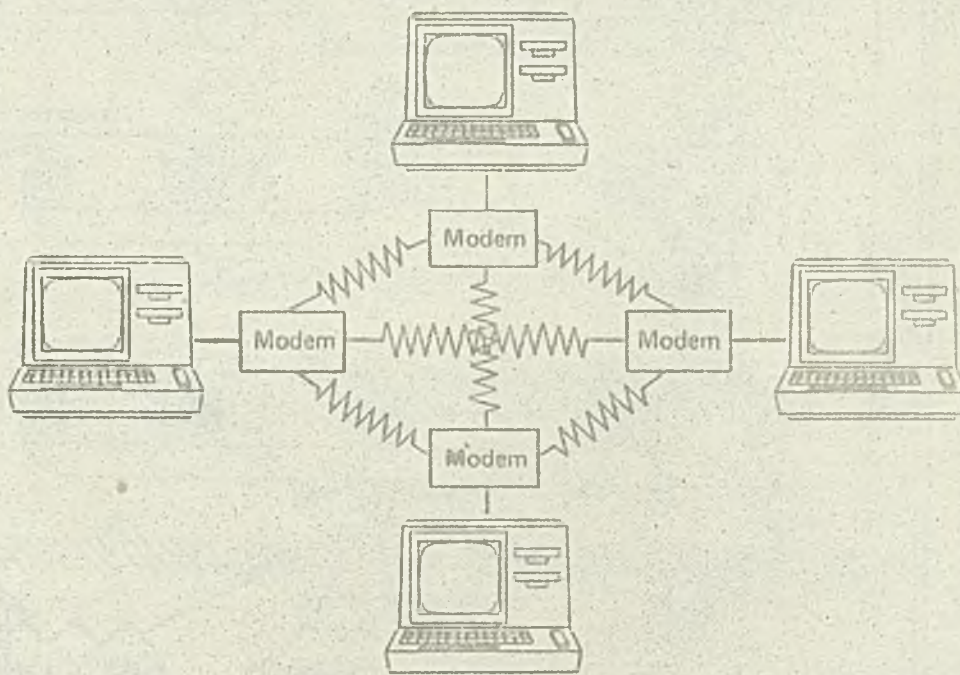
W tej sytuacji dyskutant z Politechniki Gdańskiej uznał testy komputerowe za zło konieczne. Żądał nawet administracyjnego zakazu stosowania testów do egzaminów. Jednak praktyka Akademii Medycznych, prowadzących nabór na podstawie testów wskazuje na celowość tego typu oceny wiedzy.

W trakcie dyskusji podkreślano również, iż bardzo powolny proces komputeryzacji szkolnictwa może okazać się brzemienne w skutkach. Wiąże się to z powolnymi decyzjami rządowymi dotyczącymi tej kwestii. Zwrócono uwagę na niezbędne urządzenia peryferyjne, których jest niedostatek. Podkreślono potrzebę wprowadzania na zajęciach elementów robotyki i automatyzacji. Jak dotąd brak jest tych nowoczesnych metod i narzędzi pracy.

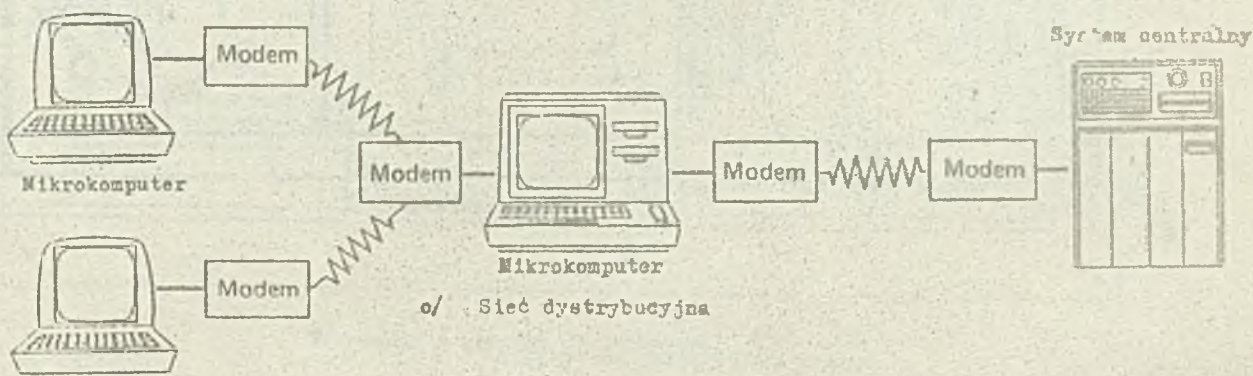
Obrazy konferencji można uznać za owocne, chociaż unaczyniły słaby przepływ informacji pomiędzy różnymi regionami kraju. Dla części uczestników pewne fakty były nowością, np. powstanie katalogu programów o przeznaczeniu szkolnym. O ważnych działaniach odpowiednich władz czy ośrodków powinni dowiadywać się wszyscy zainteresowani. Uniknie się wtedy omawiania zagadnień już rozwiązanych, a wysiłki skoncentruje na tym, co wymaga szybkiej realizacji.



a/ Sieć wykorzystująca jedynie urządzenia wejściowe i pamięci zewnętrzne



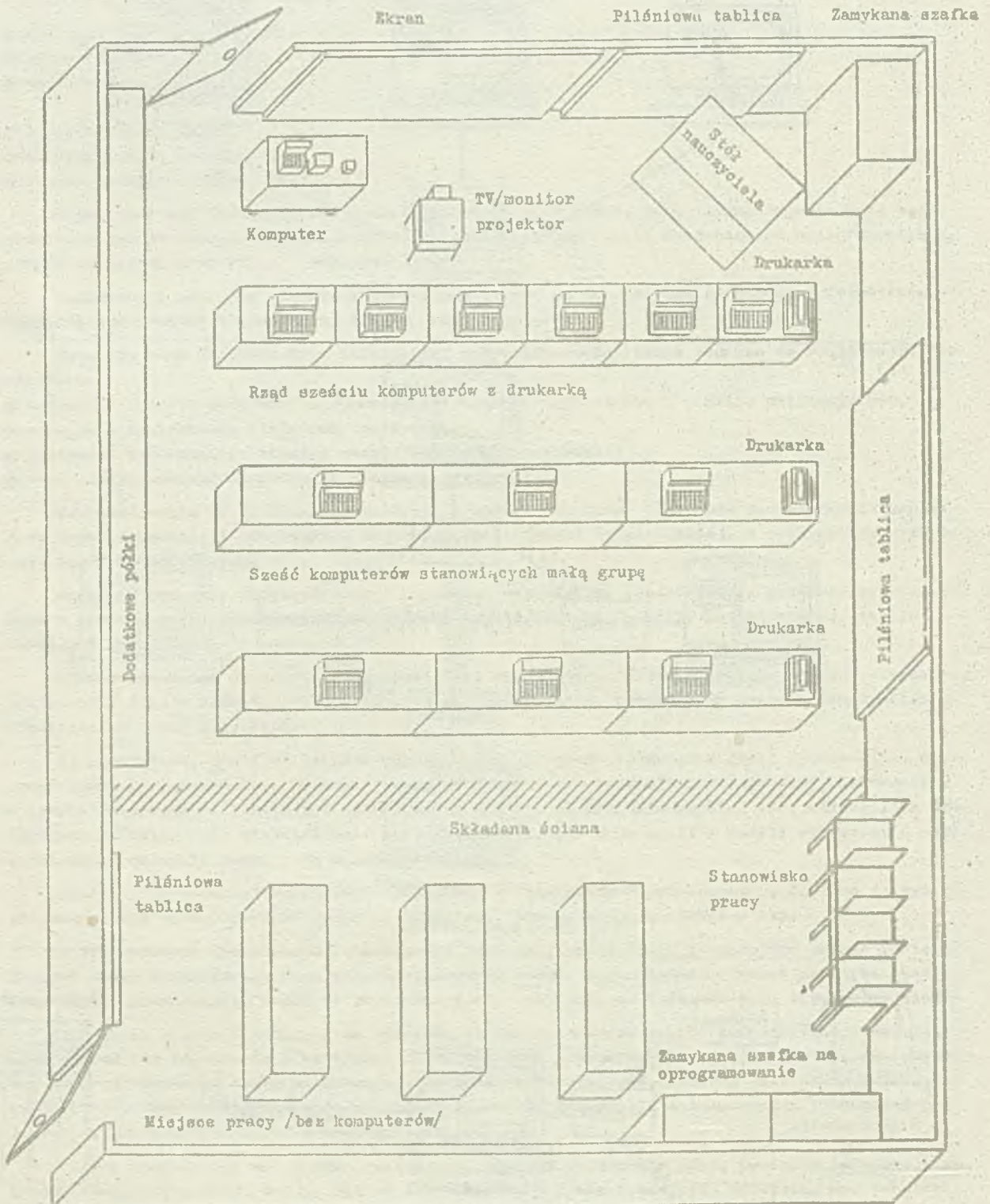
b/ Sieć komunikacyjna



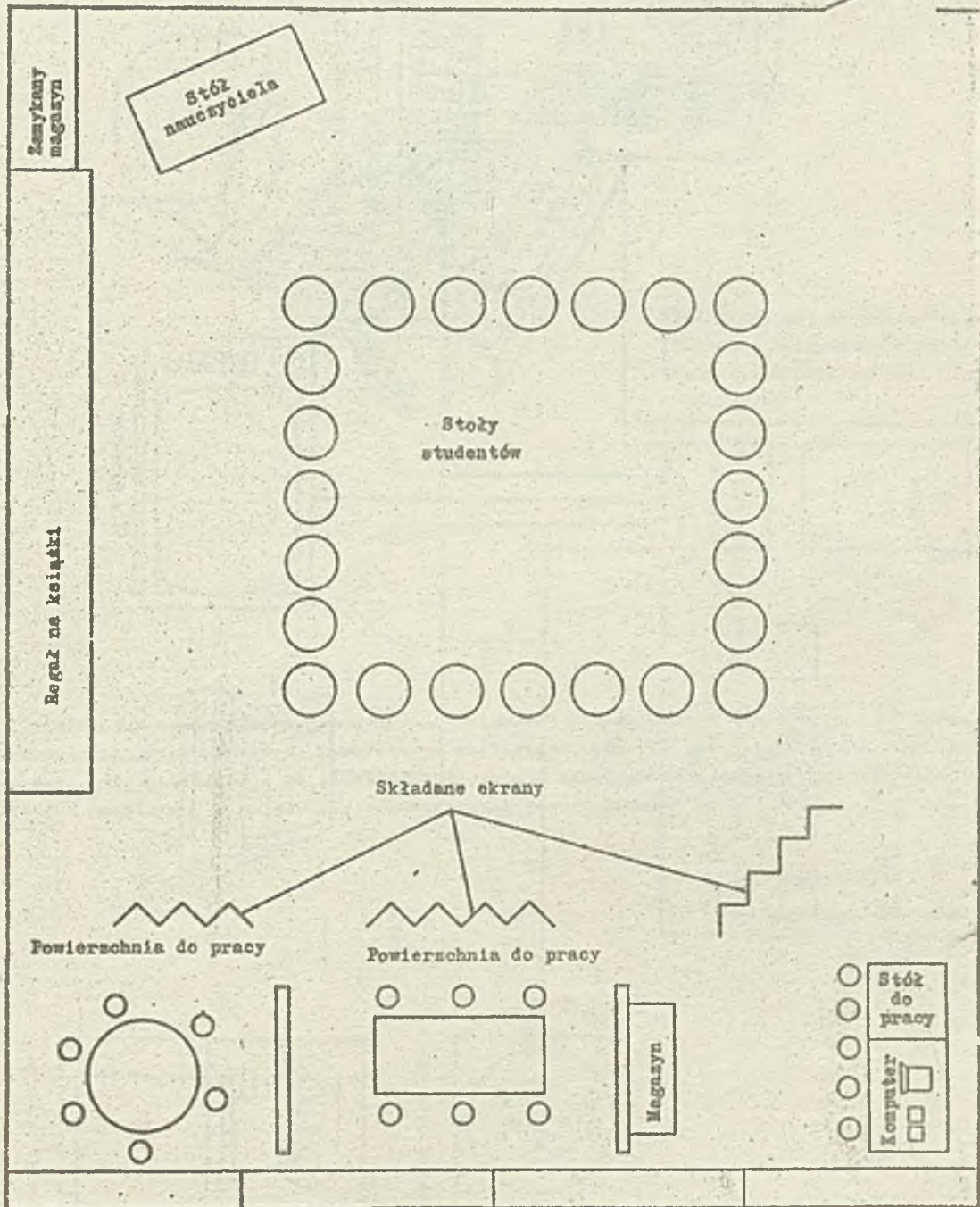
c/ Sieć dystrybucyjna

Mikrokomputer

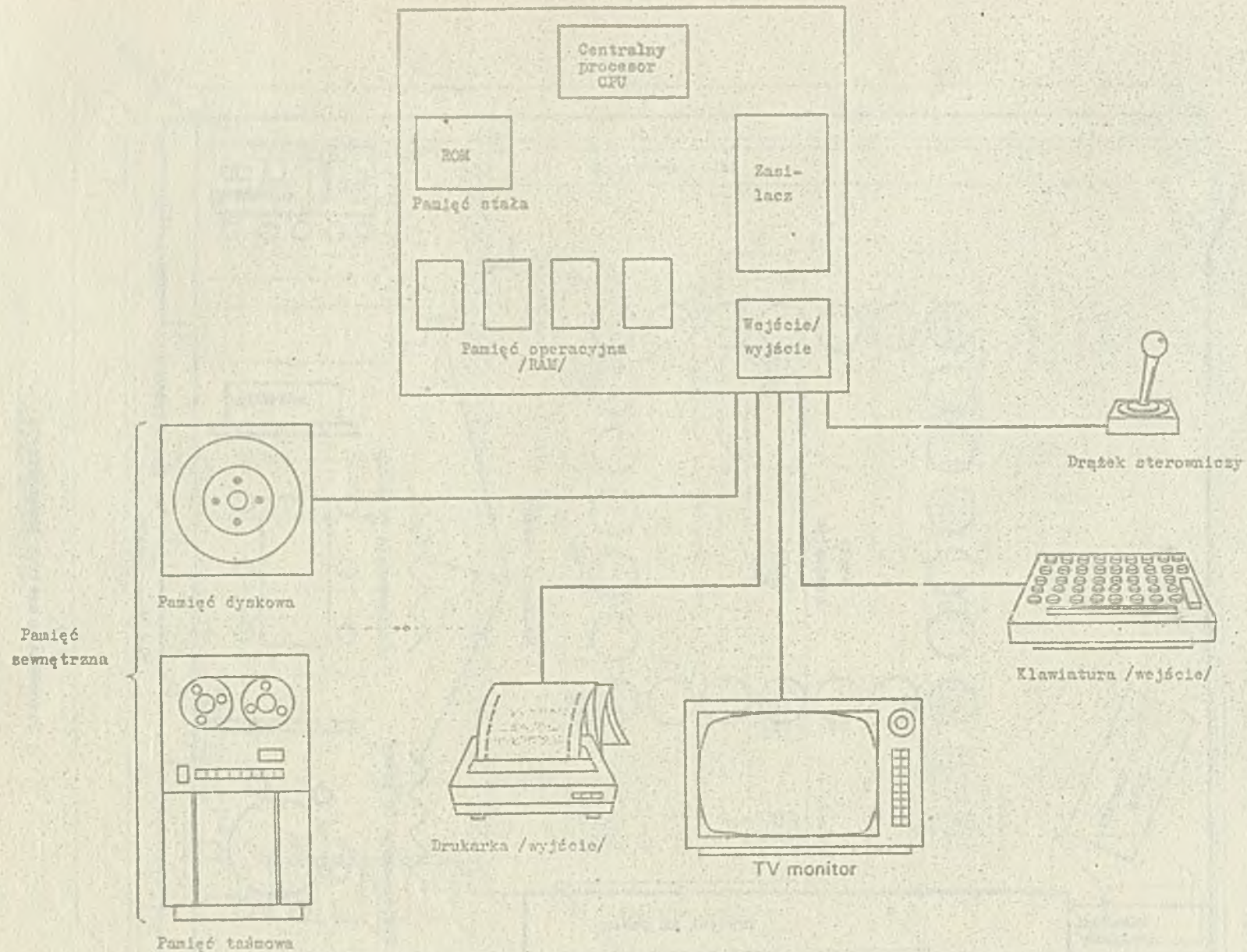
Trzy rodzaje sieci komputerowych



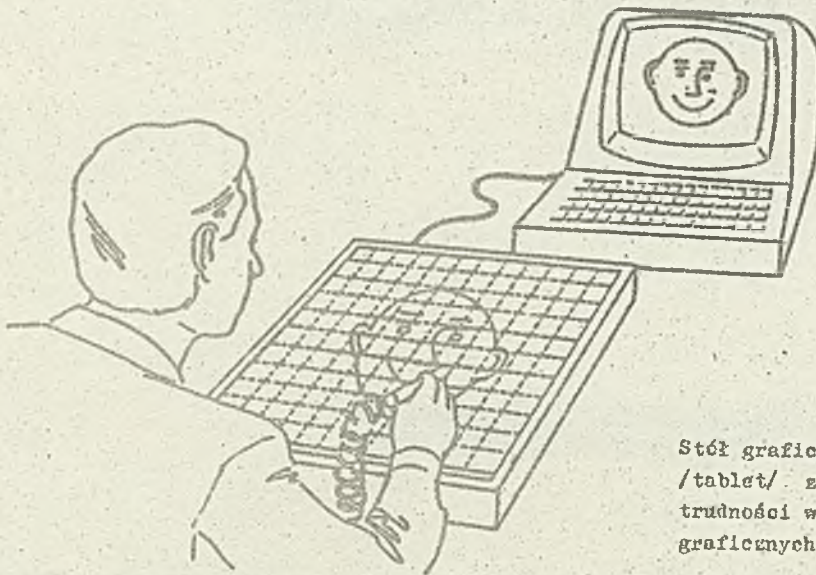
Typowe laboratorium komputerowe



Pracownia z centrum komputerowym



Podstawowy system komputerowy



Stół graficzny do wprowadzania
/tablet/ zdecydowanie zmniejsza
trudności w strzywaniu produktów
graficznych

Następna uwaga dotyczy spowodowania większej konkretyzacji tematycznej. Od ogólnych sformułowań trzeba przechodzić do konkretnych realizacji, których jest ciągle zbyt mało. Należy dążyć do tego, aby konferencje na temat komputeryzacji szkolnictwa wyszły z fazy ogólnego zastanawiania się nad problemem, a zajęły się rozwiązywaniem poszczególnych problemów.

Opracował:
mgr Andrzej RAFF

NOWOŚCI TECHNICZNE

Sto największych firm komputerowych 1987 roku według oceny miesięcznika "Datamation"

Rok 1987, który napisał się wielkim krachem giełdowym 19 października, nie odbił się ujemnie na stanie gospodarki światowej. Dotyczy to zwłaszcza informatyki, dla której był to bardzo dobry rok.

Miesięcznik "Datamation", jak co roku, zebrał dane do ustalenia stu przedsiębiorstw, o najwyższych dochodach z dziedziny informatyki na świecie. Dane te świadczą, że międzynarodowy przemysł systemów informatycznych okazał się w tym roku bardzo żywotny. Jego dochody i zyski znacznie wzrosły. Łączna suma dochodów stu największych przedsiębiorstw informatycznych wyniosła 208,9 mld dolarów, była więc o 18,7% wyższa niż w roku poprzednim. Ocenia się, że dochody całego przemysłu informatycznego wyniosły około 255 mld dolarów, a więc omawiano 100 przedsiębiorstw reprezentowało sobą ponad 80% tego przemysłu.

Zyski tych przedsiębiorstw wykazały jeszcze wyższy wzrost, bo o 27,2% w stosunku do roku 1986. Tylko sześć z nich wykazało straty o łącznej wysokości 311 mln dolarów, podczas gdy w 1986 r. firm takich było 12, a łączna suma strat ponad dwukrotnie większa. Są to najmniejsze straty od 1984 r.

Jeśli chodzi o rozmieszczenie geograficzne tych przedsiębiorstw to 60 z nich istnieje na terenie USA, przy czym najwięcej na wschodnim wybrzeżu - 19, a następnie zachodnim wybrzeżu - 17 i środkowym zachodzie - 14, 22 w Europie Zachodniej (5 brytyjskich, po 4 z RFN i Beneluxu i po 3 z Francji i Skandynawii), 16 w Japonii i po jednym w Kanadzie i Korei Południowej. Fakt, że większość tych przedsiębiorstw stanowią firmy północnoamerykańskie, podnosi rolę dolara w ogólnoświatowej gospodarce informatycznej, a waluta ta spadła nadal w 1987 r. o 14,2% w stosunku do japońskiego yena i o 17,2% w stosunku do marki zachodniemieckiej. Oznacza to wyższy przyrost dochodów liczonych w dolarach dla przedsiębiorstw działających poza USA. Taki dolar pomaga też krajowemu rynkowi amerykańskiemu, gdyż import jest znacznie droższy. Eksport większości firm japońskich do USA spadł z tego właśnie powodu. Tylko firmy, jak Canon i Ricoh, które nie miały konkurentów w USA zwiększyły swój eksport do tego kraju. Wzrost dochodów firm japońskich pochodził głównie z rynku krajowego, stymulowanego przez projekty rządowe i ogromny rozwój elektroniki użytkowej. Wreszcie słaby dolar sprzyjał tworzeniu japońskich zakładów produkcyjnych na terenie USA, gdyż amerykański pracownik był dla nich tani. Dla wszystkich przedsiębiorstw działających na terenie USA niska pozycja dolara sprzyja eksportowi i większość przyrostów dochodów tych przedsiębiorstw stąd właśnie pochodzi.

Tendencje te potwierdza przyrost dochodów firm informatycznych w poszczególnych regionach geograficznych w ostatnich latach. Dla firm północnoamerykańskich, których udział w dochodach światowych spadł z 76,5% w 1985 r. do 63,9% w 1987 r. przyrost ten w latach 1985-87 kształtował się na poziomie 7,5% rocznie, podczas gdy dla firm zachodnioeuropejskich i dalekowschodnich odpowiednio 41,5 i 52,7%. W Europie Zachodniej ponadto, tendencje do zjednoczenia gospodarczego

prowadzą do łączenia przedsiębiorstw informatycznych i tworzenia wspólnego rynku o jednorodnych standardach technicznych i handlowych, co wspomaga rozwój tych przedsiębiorstw.

A teraz przejdźmy do samej listy.

Tab. 1

Lp.	Nazwa przedsiębiorstwa	Dochód z informatyki w 1987 r. w mln \$	Porządek na liście w 1986 r.	Zmiana dochodu (%)	Liczba zatrudnionych	Wartość zysku (mln dol.)	Procentowy udział informatyki
1.	IBM - USA	50.485,7	1	5,9	389.384	5.258	93,1
2.	DEC - USA	10.391,3	3	23,5	116.800	1.284,3	100
3.	Unisys Corp. - USA	8.742	2	6,8	92.500	578	90
4.	Fujitsu Ltd. - Japonia	8.740	4	32,9	89.299	171	66,7
5.	NEC Corp. - Japonia	8.230,5	5	30,1	101.227	208	45,1
6.	Hitachi Ltd - Japonia	6.273,7	6	32,7	161.323	734,5	19
7.	Siemens AG - RFN	5.703	8	30,1	359.000	310	19,9
8.	NCR Corp. - USA	5.075,7	9	15,7	62.000	419,3	90
9.	Hewlett-Packard Co, USA	5.000	7	11,1	82.000	643	61,8
10.	Ing. C. Olivetti Co. SpA - Włochy	4.637,2	10	19,8	58.087	310	81,5
11.	Toshiba Corp. - Japonia	3.441,4	13	32,1	124.000	293,6	14,4
12.	Wang Laboratories Inc. - USA	3.045,7	12	14,1	30.855	94,5	100
13.	Apple Computer Inc. - USA	3.041,2	18	49,7	7.927	280,3	100
14.	Groupe Bull - Francja	3.007,5	14	17,1	26.337	37,5	100
15.	Control Data Corp. - USA	3.000,9	11	0,1	34.500	19,3	89,1
16.	Nixdorf Computer AG - RFN	2.821,5	17	36,1	29.440	146,9	100
17.	Matsushita Electric Indus. Co. - Japonia	2.628,5	19	33,3	131.851	1.010,7	8,2
18.	NV Philips Gloeilampenfabrieken - Holandia	2.601,6	21	32,2	336.700	403,8	10
19.	Xerox Corp. - USA	2.415	15	15	99.032	578	16,2
20.	STC plc - Wielka Brytania	2.123,9	22	21,3	33.860	221,1	62,9

96.	MAI Basic Four Inc. - USA	334,2	87	16,1	3.367	23,9	100
97.	Dataproducts Corp. - USA	334,2	73	4,7	3.600	3,6	100
98.	Datapoint Corp.-USA	320,7	79	1,3	2.810	15,3	100
99.	Tektronix Inc.-USA	320	74	8,6	16.879	25,7	23
100.	Gould Inc. - USA	299,3	86	3,2	10.126	95,6	32,1

Tabela 1 pokazuje 20 pierwszych i dla porównania 5 ostatnich przedsiębiorstw. Poza porządkiem na liście w 1987 i 1986 r. podawany jest tu dochód z informatyki, procentowa jego zmiana w ostatnim roku, zatrudnienie, zysk i procentowy udział informatyki. Rozpoczynają ją trzy firmy amerykańskie z IBM na czele (jest ich 9 w pierwszej dwudziestce), potem idą 3 japońskie (odpowiednio 5) i pierwsza zachodnioeuropejska (6 w pierwszej dwudziestce - 2 z RFN i po jednej z Włoch, Francji, Holandii i Wielkiej Brytanii). Czołówka listy jest wyjątkowo stabilna. Aż 7 firm w pierwszej dwudziestce, na 10 na całej liście, nie zmieniło swej lokaty - są to pozycje 1,4,5,6,10,12 i 14. Jeżeli zaś zachodzą zmiany, to częściej występują tu awanse - 8 w pierwszej dwudziestce, w tym największy - o 5 miejsc - w wypadku Apple Computer, podczas gdy na całej liście awansów było 34,

Tab. 2

Lp.	Pozycja na liście	Nazwa przedsiębiorstwa	Dochody w 1987 r. w mln dol.	Procentowy wzrost w stosunku do 1986 r.
1.	36	Inspectorate - Szwajcaria	1223	908,4
2.	66	Comp. Assoc. Intl. - USA	649	144,9
3.	56	Sun Microsystems Inc. - USA	756	120,6
4.	68	Bell Atlantic Corp. - USA	635	104,8
5.	50	Atlantic Comp. plc - W. Brytania	587	100,3
6.	94	Mini Scribe - USA	360	96
7.	37	Compaq Comp. Corp. - USA	1224	95,8
8.	46	Zenith Elco. Corp. - USA	1040	89,8
9.	78	Microsoft Corp. - USA	457	75,5
10.	75	Amstrad plc - W. Brytania	533	74,4
11.	87	Wyse Technology - USA	396	73,8
12.	29	Amdahl Corp. - USA	1505	55,8
13.	92	Tandon Corp. - USA	374	54
14.	44	Seagate Technology - USA	1076	51,6
15.	13	Apple Computer Inc. - USA	3041	49,7

Tab. 3

Lp.	Pozycja na liście	Nazwa przedsiębiorstwa	Dochód w 1987 r. w mln dol.	Procentowy spadek dochodu
1.	118	Plessey CO plc - W. Brytania	244	25,5
2.	52	C. Itoh & Co. Ltd - Japonia	829	12
3.	109	Boenig - USA	266	11,2
4.	99	Tektronix Inc. - USA	320	8,6
5.	97	Dataproducts Corp. - USA	334	4,7
6.	23	AT&T Corp. - USA	2000	4,1
7.	81	Harris Corp. - USA	446	3,9
8.	55	Comodore Intl. Ltd - USA	785	1,9
9.	59	Texas Instruments Inc. - USA	740	1,3
10.	98	Datapoint Corp. - USA	321	1,3
11.	38	Seiko Epson Corp. - Japonia	1198	0,7
12.	15	Control Data Corp. - USA	3001	0,1

Trzecią w tabeli firma Boeing Co. spadła o 25 pozycji również poza pierwszą setkę, przy czym podobnie, jak przy C. Itoh informatyka stanowiła tylko 1,7% jej dochodów. O tyle samo pozycji spadła następna w tab. 3 firma Tektronix Inc., która co prawda utrzymała się na przedostatnim miejscu listy 1987 r., ale jest to kolejny rok jej spadku dochodów z informatyki, stanowiących prawie ówczą część wszystkich wpływów. I jeszcze kilka słów o piątej pozycji tej tabeli - firmie Data products, która produkuje drukarki. Do strat przyczynił się zakup firmy Imaging Solutions produkującej drukarkę strumieniową. Tabela 4 przedstawia wspomniane sześć firm, które poniosły straty w 1987 r.

Na czołowym miejscu tu wspomniana firma Data General, która spadła o 4 pozycje na liście i mimo niewielkiego przyrostu dochodu poniosła straty ponad 4-krotnie większe niż w 1986 r. Na drugim miejscu jest zamykająca listę 1987 r. firma Gould, która nieco zmniejszyła straty w stosunku do poprzedniego roku i ma nadzieję odrobić je dzięki sprzedaży nowego superkomputera NP1.

przeciętnie o 8,1 pozycji, największy dla Mini Soribe Corp. - o 31 pozycji. Spadków natomiast w pierwszej dwudziestce było tylko 4 - największe o 4 pozycje dla Control Data Corp. i Xerox Corp., a na całej liście aż 43, przeciętnie o 8,9 pozycji. Rekordzistą była tu firma Tektronix Inc. - spadek o 25 pozycji.

Pięć firm z pierwszej dwudziestki zajmuje się wyłącznie informatyką, najniższy zaś udział tej dziedziny w swych dochodach ma firma japońska Matsushita - tylko 8,2%. Warunkiem znalezienia się w pierwszej dwudziestce było uzyskanie dochodów ponad 2,1 mld dolarów, przy czym udział IIM wynosił około 20% dochodów całego rynku informatycznego, a dochód jej był 5-krotnie wyższy od zajmującej drugie miejsce firmy DEC. Średni w pierwszej dwudziestce wyniósł 7,1 mld dolarów podczas gdy dla całej listy 2,1 mld.

Natomiast pokazane ostatnie pozycje listy to ma o firmy amerykańskie przynoszące dochód z informatyki około 300-330 mln dolarów. Wszystkie one spadły w stosunku do swego położenia na liście w 1986 r. średnio o 18 pozycji.

Na liście 1987 r. powstało 11 nowych przedsiębiorstw, z których najwyższą uplasowała się amerykańska firma Honeywell Bull Inc. zajmująca 21 lokatę. Średnia pozycja firm nowo powstałych to 47,3. Trzy firmy, które w 1986 r. nie znalazły się w pierwszej setce, weszły do niej w 1987 r., a 4 spadły w 1987 r. na pozycje dalsze od 100.

Jeśli chodzi o asortyment, to mimo wzrostu sprzedaży dużych maszyn o około 15%, ich udział w rynku informatycznych spadł do niepełna 13%. Największe sukcesy ma tutaj firma王安, której sprzedaż wzrosła o 84,3%. Udział minikomputerów natomiast nieznacznie się zwiększył do ponad 10%, głównie dzięki rozwojowi stanowisk roboczych. Wyróżnia się tu firma Sun Microsystems z 121% wzrostem, natomiast przykładem negatywnym jest Data General, która poniosła największe straty. Dochody z mikrokomputerów wzrosły o prawie 20%, co zwiększyło ich udział do ponad 11%. Największy wzrost uzyskały tu firmy Tandon - 159%, Compaq - 96%, Amstrad - 95% i Zenith - 90%. Natomiast spadła sprzedaż w firmach AT&T, Olivetti, Commodore i Wang. Urządzenia peryferyjne stanowią czwartą część rynku informatycznego i wzrost ich sprzedaży w 1987 r. wyniósł ponad 20%. Niektóre jednak firmy zanotowały tu pewien spadek, co dotyczy IIM - 6%, Control Data Corp. - ponad 9%. Natomiast Seagate Technology odnotowała tu wzrost dochodu o prawie 52%. Największy był jednak wzrost sprzedaży oprogramowania - prawie 30%. Należy wymienić tu firmy Computer Associates, Microsoft, Lotus, a także IIM, która 60% dochodów zyskała z oprogramowania. O niepełna 13% wzrósł rynek usług informatycznych dający ponad 7% wszystkich dochodów z informatyki. Wyróżnia się tu integracja systemów - wzrost o 20-30%, która sprzyja też rozwojowi ilości danych. Dział ten wykazał wzrost o prawie 18% i stanowił 7% rynku, przy czym ograniczenie pojawiły się przy centralach elektronicznych firmy AT&T i Northern Telecom, bujny zaś rozwój wykazały urządzenia fascimile - Canon, Ricoh, Toshiba. Nową prężną firmą w tej dziedzinie jest belgijska Alcatel.

Przytoczony teraz kilka zestawień przedsiębiorstw, które wyróżniają się z całej listy przy określonych kryteriach oceny. Tabela 2 pokazuje przedsiębiorstwa o największym procentowym przyroście dochodów w 1987 r. Na czole listy znajduje się mająca swą centralę w Szwajcarii firma dzierżawiąca sprzęt informatyczny, powstała z amerykańskiej firmy Meridian i angielskiej United Leasing plc i IIM. Zwiększyła ona swe dochody ponad 10-krotnie. Czterokrotnie niższe tempo, wystarczające jednak do zajęcia drugiego miejsca wykazała firma Computer Associates ze wschodniego wybrzeża USA, specjalizująca się w oprogramowaniu dużych maszyn. Taki przyrost dochodów pozwolił awansować jej o 27 pozycji na liście. Produkcją od ponad siedmiu lat stanowiąca robocze firmy Sun Microsystems dooczekala się największego wzrostu na rynku wewnętrznym USA zajmując trzecie miejsce w tabeli. Dalej idzie Bell Atlantic z Filadelfii również zajmująca się dzierżawą tak jak i ostatnia firma, której udało się podwoić dochody - brytyjska Atlantic Computers, zabezpieczająca australijską CBF Group i pokraczana z firmą Compaq, dzierżawiąca urządzenia peryferyjne. Tabela 3, dla odmiany, przedstawia przedsiębiorstwa, których dochody najbardziej zmalały. Na pierwszym miejscu jest tu firma brytyjska Pleassey którą zmniejszenie dochodu kosztowało spadek na liście o 33 miejsca, poza pierwszą setkę. Dalej idzie japońska firma C. Itoh, której wpływy z informatyki stanowią zaledwie 0,8% całkowitych dochodów. Ekspartuje ona drukarki matrycowe do USA i Europy, a w roku 1987 odczuła wysoką wartość yena i konkurencję drukarek laserowych.

Tab. 4

Lp.	Pozycje na liście	Nazwa przedsiębiorstwa	Straty w 1987 r. w mln dol.	Zyski (straty) w 1986 r. w mln dol.
1.	32	Data General	111,3	- 26,8
2.	100	Gould Inc.	95,6	-101,8
3.	79	Xidox Corp.	48,9	+ 32,5
4.	90	Convergent Technologies Inc.	32,6	- 32,8
5.	46	Zenith Electronics Corp.	19,1	- 10
6.	97	Dataproducts Corp.	3,6	+ 12,8

Kalifornijska firma Xidox specjalizująca się dawniej w mikrofilmach, a obecnie w pamięciach komputerowych, również poniosła w 1987 r. straty, choć o połowę mniejsze od dwóch poprzednich pozycji tablicy. Spadła też na liście o 12 pozycji, mimo prawie 9% wzrostu dochodów. Produkuje ona dyski sztywne i elastyczne. Kolejna firma w tabeli - Convergent Technology już drugi rok ponosi podobne straty, co spowodowało spadek o 7 miejsc na liście. Przyczyną strat są nabyte przez nią przedsiębiorstwa zrzeszone w Convergent Business Systems Inc. stanowiące ponad trzecią część dochodów firmy. Ciekawym przykładem jest piąta w tab. 4 Zenith Electronics, które jak pamiętamy z tab. 2, była ósmą pod względem procentowego wzrostu dochodów, w związku z czym awansowała o 12 miejsce na liście, między innymi dzięki sprzedaży systemu operacyjnego OS/2, opracowanego przez Microsoft Corp., a także nowych monitorów płaskoekranowych. Mimo korzystnych kontraktów rządowych, firma nie osiągnęła zysku. Ostatnie w tabeli przedsiębiorstwo Dataproducts straty poniosło nieduże ale, jak pamiętamy z tab. 3, łącznie z prawie 5% spadkiem dochodów, przyniosło mu to przesunięcie o 24 miejsca na liście.

Z kolei tabela 5 wniesie do optymistycznego obrazu sytuacji, porządkując przedsiębiorstwa

Tab. 5

Lp.	Pozycja na liście 1987 r.	Nazwa przedsiębiorstwa	Stopa zysku w 1987 r.	Stopa zysku w 1986 r.
1.	61	Cray Research Inc.	21,4	20,9
2.	78	Microsoft Corp.	20,4	22,1
3.	88	Lotus Development Corp.	18,2	17,1
4.	75	Amstrad plc	17,9	16,6
5.	2	Digital Equipment Corp.	12,4	10,2
6.	68	Holl Atlantic Corp.	12	11,8
7.	89	Shared Medical Systems Corp.	11,6	8,5
8.	37	Compaq Computer Corp.	11,1	6,8
9.	67	Integratix Corp.	10,9	11,6
10.	44	Seagate Technology	10,7	12,7
11.	30	ADP Inc.	10,7	8,9
12.	80	3M	9,7	9,1
13.	29	Andahl Corp.	9,7	4,3
14.	1	IBM	9,7	9,3
15.	43	Tandem Computers Inc.	9,4	9,4

według najwyższej stopy zysku, a więc procentowego udziału zysku w dochodach. Średnio dla podanych przedsiębiorstw stopa ta była około 1% wyższa niż w roku 1986. Na czele znalazł się tu znany producent superkomputerów Cray Research, który w 1987 r. kładł nacisk na tańsze urządzenia jak X-MP Model 14 za 2,5 mln dolarów, ryzykując z realizacji drogiego projektu MP. Stopa zysku tej firmy wzrosła, mimo że dochody wykazały znacznie niższą dynamikę wzrostu w stosunku do roku 1986,

co spowodowało spadek na liście o 5 pozycji. Następne dwie firmy w tabeli to przedsiębiorstwa zajmujące się oprogramowaniem. Microsoft Corp. zaczął w kwietniu 1987 r. sprzedawać system operacyjny OS-2, choć brak oprogramowania użytkowego hamował dynamikę sprzedaży. Mimo to firma awansowała o 18 miejsc na liście. Jej rywalka, Lotus Development, znalazła się na 3 miejscu tabeli, awansując tylko o jedno miejsce na liście i zwiększając wpływy o 40%. Ocenia się, że program arkusza obliczeniowego tej firmy o nazwie 1-2-3 jest używany w 70-80% przedsiębiorstw USA. Na czwartym miejscu znalazła się brytyjska firma Amstrad, po raz pierwszy na liście, której dochody z informatyki wzrosły w 1987 r. o 94,5%. Sprzedała ona w 1987 r. około 100 tysięcy maszyn w wersji PC 1512, będącej odpowiednikiem IBM PC. 60% wpływów przedsiębiorstwa pochodzi z rynków zagranicznych. Na piątym miejscu tabeli znalazł się wielolider listy DEC, który poprawił stopę o ponad 2% w stosunku do poprzedniego roku. Firma ta wykazuje znaczną dynamikę w czołówce listy. Nowe modele VAX-a oferowane są wśród dużych maszyn, a mikroVAX-y stanowią mikrokomputery i stanowiąca roboczo. Firmowa wersja systemu Unix pod nazwą Ultrix jest wprowadzana do środowiska VAX.

Następna tabela 6, wymienia przedsiębiorstwa pod względem ich stopy rentowności,

Tabela 6

Lp.	Pozycja na liście w 1987r.	Nazwa przedsiębiorstwa	Stoпа rentowności w 1987 r.	Stoпа rentowności w 1986 r.
1.	78	Microsoft Corp.	32,3	33,7
2.	88	Lotus Development Corp.	22,7	23,1
3.	20	STC plc	21	19
4.	13	Apple Computer Inc.	17,3	12,2
5.	61	Cray Research Inc.	15,3	21,5
6.	74	Racal Electronics plc	16,2	12,5
7.	82	Finadel SpA	15,6	17,1
8.	37	Compaq Computer Corp.	15,1	11,3
9.	89	Shared Medical Systems Corp.	14,7	10,5
10.	2	Digital Equipment Corp.	13,6	10,8
11.	25	Tandy Corp.	13	9,6
12.	44	Seagate Technology	11,7	19,3
13.	80	3M	11,4	10,6
14.	94	Miniscribe Corp.	11,4	16,6
15.	31	Electronic Data Systems	10,9	10,3

to znaczy procentowego stosunku wyku aktywów. Parametr ten średnio nieznacznie zmienił w stosunku do 1986 r. Na czoła znajdują się firmy softwarowe, która nie wymaga dużych nakładów. Pierwsze miejsce zajmuje wielolider z tabeli 5 Microsoft, którego zysk stanowił prawie trzecią część aktywów, mimo spadku tego parametru o ponad 1% w stosunku do roku poprzedniego. Również dla nast. naj. pozycji, firmy Lotus Development, rentowność nieco spadła, natomiast dla trzech następnych przedsiębiorstw w tabeli stopa rentowności wzrosła. Brytyjska firma STC, której podstawą jest największe brytyjskie przedsiębiorstwo komputerowe ICL, podniosła rentowność o 2% w stosunku do ubiegłego roku i zwiększyła dochody o ponad 20%, co dało jej awans o dwie pozycje na liście 1987r. przy czym wpływy za najpopularniejszy w W. Brytanii system operacyjny VME wzrosły o 30%. Sprzedano też prawie pięćset maszyn ME39. Większość dochodów pochodziła z rynku krajowego. Największy wzrost rentowności - o ponad 5%, wykazała czwarta w tabeli Apple Computer, która jak pamiętamy wykazała się też największym awansem w pierwszej dwudziestce. Ponad 60% dochodów przynosi firmie komputer Macintosh w różnych wersjach. W niektórych opracowaniach Apple współpracuje z DEC. Bopiero na piątym miejscu pod względem rentowności znalazł się lider z poprzedniej tabeli - Cray Research.

Inną kluczową (tabela 7) obejmuje firmy o najszybszym względnym przyroście zatrudnienia. Na pierwszym miejscu znalazła się firma Wyse Technology, która w 1987 r. poszła do pierwszej setki awansując o 21 miejsce. Sygnalizuje ona ze zwich terańmi, z których najbardziej smady był typ 65-50

o sprzedaży rzędu 10 tysięcy maszyn. Ostatnie przedsiębiorstwo zmogło też sprzedawać mikrokomputery oparte na mikroprocesorach 80286 i 80386. 90% podzespołów do swych wyrobów wytwarza Wyse na Tajwanie. Taki sam procentowy wzrost zatrudnienia odnotowała firma Continental IS, która mimo czterokrotnie niższego zatrudnienia bezwzględnie przynosi wyższe dochody od lidera tabeli. Awansowała ona o 6 pozycji. Jest firmą dzierżawiącą komputery, która w drugą półroczu połączyła się z poprzednią rywalką - EMI Corp. Na trzecim miejscu tabeli przy ponad dwukrotnym zwiększeniu zatrudnienia znalazło się przedsiębiorstwo Compaq, która stanowi poważną konkurencję dla IBM na rynku komputerów osobistych oferując takie wyroby jak Despro 386 oraz jego kareja przenośna. Firma zapowiada też sprzedaż wersji systemu operacyjnego OS/2 do swoich maszyn; na swe filie w Szkocji i Singapurze. Czwarte w tabeli Seagate Technology awansowała o 6 miejsc na liście i mimo niewysokiej wydajności na procesorka zysk jej wzrósł o prawie 30% w stosunku do 1986 r. Jest to jeden z głównych dostawców dysków na świecie, przy czym w końcu 1988 r. dyski o średnicy 3 1/2 cala miały stanowić połowę dostaw. Wszystkie wyróżnione przedsiębiorstwa znajdują się poza granicami USA. O piątej na liście firma Amstrad wspominaliśmy z okazji tabeli 5.

Tabela 7

lp.	Pozycja na liście w 1987 r.	Nazwa przedsiębiorstwa	Liczba zatrudnionych	Procentowy wzrost w stosunku do 1986 r.
1.	87	Wyse Technology	3609	137,5
2.	84	Continental IS Corp.	900	137,3
3.	37	Compaq Computer Corp.	4000	110,5
4.	44	Seagate Technology	23495	97,5
5.	75	Anstrad plc	1002	91,8
6.	94	MiniScribe Corp.	4971	87
7.	50	Atlantic Computers plc	1124	80
8.	56	Sun Microsystems Inc.	5465	72,8
9.	66	Compufer Associates Inc.	4000	66,7
10.	83	Lotus Development Corp.	2119	51,4
11.	38	Seiko Epson Corp.	17000	41,7
12.	64	Cap Gemini Societi	10500	41,3
13.	43	Apple Computer Inc.	7927	33,5
14.	78	Microsoft Corp.	1996	33,1
15.	90	Convergent Tech. Inc.	3200	28,9

Tabela 8 szereguje przedsiębiorstwa pod względem wydajności, to znaczy dochodów na jednego pracownika. Najlepsze wyniki uzyskała nowo powstała zachodniowłoska firma Compacon, której wydajność uśredniła galasy do IBM. Jako jedyna przekroczyła ona pół miliona dolarów dochodów na pracownika. Wytwarza wiele wyrobów zgodnych ze standardami IBM, głównie urządzeń peryferyjnych, jak dyski i taśmy. Drugie miejsce zajmuje tak jak w poprzedniej tabeli Continental IS, natomiast na trzecim miejscu jest niemieckie przedsiębiorstwo Beocom, założone w 1987 r. przez Francuza Jean-Louis Boucharda, zajmujące się dzierżawą szerokiego asortymentu sprzętu i oprogramowania komputerowego, a także doradztwem. Miejsca czwarte i piąte zajmują występujące niejednokrotnie w poprzednich tabelach firmy amerykańskie Apple i Compaq, a miejsce szóste - japońska firma Nippon Univac, która awansowała o jedno miejsce na liście i która później, już w 1988 r. połączyła się z japońską firmą Burroughse. W roku 1987 firma sprzedała wiele dużych maszyn 1100/90, między innymi dla przemysłu energetycznego i linii lotniczych.

Ostatnia dziesiąta tabela, którą tu przedstawiamy obejmuje raczej ujemnie przykłady ekonomiki informatycznej, a mianowicie redukcję personelu. Na czele znajduje się tu występująca w ostatniej piątce Datapoint Corp. która była też wymieniona w tabeli 3.

Tab. 8

Lp.	Pozycja na liście w 1987 r.	Nazwa przedsiębiorstwa	Dochód na pracownika w tys. dol.	Liczba zatrudnionych
1.	76	Compaq Int'l. GmbH RFN	302,7	1056
2.	84	Continental IS - USA	450,4	900
3.	65	Econcom Intl. BV - Holandia	421,4	1600
4.	13	Apple Computer Inc. - USA	383,7	7927
5.	37	Compaq Computer Corp. - USA	306	4000
6.	33	Nippon Univac Kaisha Ltd - Japonia	293,6	4410
7.	55	Commodore Intl. Ltd - USA	249,2	3150
8.	78	Microsoft Corp. - USA	228,8	1996
9.	29	Amdahl Corp. - USA	198,1	7600
10.	88	Lotus Development Corp. - USA	186,7	2119
11.	66	Computer Assoc. Intl. Inc. - USA	162,2	4000
12.	61	Cray Research Inc. - USA	159,5	4308

Tab. 9

Lp.	Pozycja na liście w 1987 r.	Nazwa przedsiębiorstwa	Zatrudnienie w 1987 r.	Procentowe zmniejszenie w stosunku do 1986 r.
1.	98	Datapoint Corp.	2310	22,4
2.	53	General Electric Co.	302000	15,9
3.	97	Dataproducts Corp.	3600	14,3
4.	81	Harris Corp.	23200	13,1
5.	85	Emchardt Corp.	30548	10,6
6.	28	LM Ericsson	70893	8,6
7.	95	Diobold Inc.	4878	6,3
8.	3	Unicys. Corp.	92500	5,9
9.	46	Zenith Electronics Corp.	35000	5,4
10.	100	Gould Inc.	10126	4,6
11.	20	STC plc	33860	4,4
12.	31	EDS Corp.	43433	4,3
13.	71	Computervision Corp.	4575	4,1
14.	1	IHM	389348	3,5
15.	15	Control Data Corp.	34500	2,8

Spadła ona o 19 pozycji na liście 1987 r., choć po raz pierwszy od ostatecznych lat wykazała się zyskiem. Firma wprowadziła wiele usprawnień do swych wyrobów związanych z siecią ARCnet, niektóre razem z przedsiębiorstwem Communications Solutions Inc. Na drugim miejscu znalazła się tu General Electric, która spadła o 15 pozycji, mimo wzrostu dochodów o ponad 10% i zysku o 17%. Rozwija ona sieci wymiany informacji i udział tego kierunku powiększa się. Na trzecim miejscu jest Dataproducts, wymianiana też z okazji zmniejszenia dochodów i poniesionych strat, na czwartym zaś przedsiębiorstwo Harris Corp., również występujące w tabeli 3, które spadło na liście o 17 pozycji, mimo wzrostu zysku o prawie 35%. Ponad 10% spadek zatrudnienia zanotowała też piąta na liście firma Emchardt Corp., która awansowała o 14 miejsc na liście, a więc tutaj redukcja dała pozytywny skutek. Informatyka stanowi niespełna 17% dochodów tej firmy i pojawiła się w końcu 1986 r. po zakupie firmy programowo-usługowej Planning Research Corp. Po roku zakupiona też została Advanced Technology Inc., lecz skutki tego będą widoczne dopiero w 1988 r.

c.d. tab. 1.

Producent	Model	Pojemność (MB)	Gęstość zapisu		Czas dostępu (ms)	Waga (kg)	Wymiary (cm)	Interfejs	Cena (dolar USA)
			bitów/oał	ścieżek/oał					
RODIME	RO 5000	178	20050	1100	22	1,8	20x14x4	SGSI/ST306 Eadi	-
SEAGATE	ST4192	191	20078	1047	17	2,95	20x14x8	SCSI/Eadi	-
	ST 296	84	19869	777	28	1,3	20x14x8	SCSI	-
SIEMENS	5710	777	30827	1476	16	3,1	20x14x8	Eadi/SCSI	2795
TOSHIBA	NK250F	382	27872	1330	18	3	20x14x8	Eadi/SCSI	1695

System jest wyposażony w interfejs SCSI (Small Computer System Interface - interfejs systemów małych komputerów) lub ESDI (Enhanced Small Device Interface - ulepszony interfejs małych urządzeń). Model 5710 ma też największą gęstość przechowywania informacji w stosunku do objętości stacji - 346 KB/cm³. Stacje Megafile produkowane są w Monachium od dwóch lat. Pełna produkcja modelu 5710 miała być podjęta w 1988 r. Podobne właściwości ma model 1600 firmy Micropolis. Ciekawostką jest tu najwyższa gęstość zapisu liniowego 31248 bitów na oał. Ta sama firma oferuje też najtańszą stację tylko 950 dolarów o czterokrotnie mniejszej pojemności i dwukrotnie mniejszej objętości połowa standardowej wysokości. Systemy o pojemności 400 MB reprezentowane są między innymi przez modele firm Fujitsu, Hewlett-Packard i Priam. Średnie parametry sterowanych w tabeli 1 stacji to: pojemność 332MB, gęstość zapisu 22470 bitów/oał i 1180 ścieżek na oał, czas dostępu 22,5 ms, waga 2,5 kg i cena 2310 dolarów 196 KB za dolar 38% przedstawionych modeli ma połowę wysokości standardowej 4 cm średnia objętość wynosi 1813 cm³, a gęstość 179 KB/cm³.

Jeśli chodzi o stacje dysków o średnicy 3,5 cala to przedstawione są one w tabeli 2. W połowie 1987 r. pojawiła się stacja XT170 firmy Maxtor o rekordowej wówczas pojemności 170 MB. Większą pojemność ma tylko model 94351 firmy Control Data, który może zapamiętywać do 200 MB informacji

Tab. 2. Stacje dysków o średnicy 3,5 cala

Producent	Model	Pojemność (MB)	Gęstość zapisu		Czas dostępu (ms)	Waga (kg)	Wymiary (mm)	Interfejs	Cena (dolar USA)
			bit/oał	ścieżek/oał					
CARDIFF	Classio FJ127	127,5	29557	1339	20	0,720	4x10x146	Eadi/SCSI	-
C. ITON	YD 3082	87	-	-	26	0,830	4x10x146	SCSI	1095
CONTROL DATA	94351	172	-	-	16,5	0,85	42x10x146	SCSI/Eadi	-
FUJII	K309	49,7	29000	753	47	0,70	4x10x146	SCSI	-
	K305	57,6	23400	753	65	0,80	4x10x146	ST306	-
KYOCERA ELECTRONICS	KC20	20	12268	835	65	0,9	-	ST306/412	-
	KC30	30	18408	835	65	0,9	-	ST306/412	-
MAXTOR	XT170	170	-	-	20	0,88	4x10x15	SCSI/Eadi	1100
MINISCRIBE	8051	51	23202	1109	28	0,65	4x10x16	AT/SCSI	-
NEC	DJ146	40	-	-	40	0,75	4x10x15	ST306	650
PTI	PT351	51	14479	983	35	0,68	4x10x15	AT/ST306	-
	PT376	76	21719	983	35	0,68	4x10x15	AT/SCSI	-
SEAGATE	ST157	45	-	-	40	0,72	4x10x146	SOSI	-
SYQUEST	SQ555	44,5	23316	1086	25	1,23	18x20x146	SCSI	-
TOSHIBA	130	53	14700	930	25	0,9	4x10x146	ST306/412	-

niesformatowanej. Model ten należy do serii Swift, obejmującej zarówno dyski twarde, jak i elastyczne. Informacja jest tu przechowywana na pięciu płytach, a czas dostępu wynosi tylko 16,5 ms. Za tymi czołowymi osiągnięciami idą stacje młodej firmy z Kalifornii Cardiff (model F 3127 o pojemności 127,5 MB) i PTI (76MB). Wśród firm wytwarzających modele o mniejszych pojemnościach należy wymienić NEC, C Itoh, Kyocera i Fuji. Oceniano, że w zakresie pojemności do 50MB dyski 3,5 calowe prześcignęły w 1987 r. dyski o średnicy 5,25 cala osiągając 3,1 miliona egzemplarzy. Dominują tu firmy azjatyckie, podczas gdy amerykańskie skoncentrowały się na pamięciach o dużych pojemnościach (ponad 100 MB). Średnia pojemność stacji dysków o średnicy 3,5 cala wynosi 71,6 MB, przy średniej gęstości zapisu nieco niższej w stosunku do dysków o średnicy 5,25 cala (21 tysięcy bitów na cal i 960 ścieżek na cal). Średni czas dostępu jest o 62% dłuższy niż dla dysków o średnicy 5,25 cala i wynosi 36,8 ms. Natomiast średnia waga jest ponad trzykrotnie mniejsza i wynosi 0,81 kg (mniejszą jest stacja 8051 firmy Minisribo - 0,65 kg). Wymiary nie są tu tak jednolite, jak w stacjach dysków o średnicy 5,25 cala. Średnia objętość wynosi 395 cm³ (3-krotnie mniej niż dla 5,25 cala), najmniejsza jest stacja SQ555 firmy Syquest, tylko 526 cm³ o wysokości 1,8 cm. Średnia gęstość wynosi 138 KB/cm² i jest o 25% niższa w stosunku do stacji dysków o średnicy 5,25 cala. Średnia cena wynosi 660 dolarów (3,5 raza mniej niż dla 5,25 cala), a za dolara można średnio mieć 95 KB pamięci (dwukrotnie mniej). Najkorzystniej pod tym względem wypada model XT170-155 KB/dolar, przy stacjach dysków o średnicy 5,25 cala był to model M250F firmy Toshiba-225 KB za dolara.

Istnieją też stacje dysków o wymiarach niestandardowych, jak stacja dysków o średnicy 3,9 cala firmy Syquest, która przy cenie 400 dolarów ma pojemność 44MB. Jest ona dostosowana do mikrokomputerów H acintosh firmy Apple.

Wzrosła stacja dysków o średnicach 8 i 14 cali zestawiona są w tabeli 3

Tabela 3. Stacje dysków o średnicy 8 i 14 cali

Producent	Model	Średnica (cala) Pojemność (MB)	Gęstość zapisu		Czas dostępu (ms)	Waga (kg)	Wymiary (cm)	Interfejs	Cena (dolar USA)
			bitów/cal	bitów/ścieżka					
CENTURY DATA	7100	8-1031	16950	1350	29	10,4	11x21x35	SCSI	-
CONTROL DATA	1230	8-1230	-	-	16	12,5	12x21x38	SCSI-Ipi2 SMD-E	6470
FUJITSU	M 2382	8-824	-	-	18	13	42x22x38	Ipi;SCSI; HSMO	8480
IKMS	1012	14-1010	32000	818	18	90	48x43x88	Isi;SMD-E; Ibis	17000
	2812	14-2830	32000	769	16	310	48x116x 104	Isi; Ibis	-
MERCURY	6412	8-750	20043	1312	18	10	11x21x36	SCSI;SMD	-
RODINE	8074	8-741	-	1270	18	12	12x21x38	SMD-E	-
TOSHIBA	388	8-720	19300	1000	18	15	12x21x38	SMD	3995

Na planu braku pozostało kilka firm amerykańskich, japońskich i jedna szkocka (Rodina). Średnia pojemność wynosi ponad 1,1 GB a więc prawie 3,5 raza więcej niż dla dysków o średnicy 5,25 cala. Gęstość zapisu jest zbliżona do tego parametru dla dysków o średnicy 5,25 cala: średnio ponad 24 tysiące bitów na cal (o 7% więcej) i prawie 1100 ścieżek na cal (o 8% mniej). Czasy dostępu są średnio o ponad 16% niższe i wahają się od 16 do 29 ms, średnio 18,9 ms. Waga natomiast jest wielokrotnie większa, przy czym są tu ogromne rozbieżności od 10 do 310 kg, średnio 59,1 kg, a więc prawie dwadzieścia razy więcej w porównaniu do stacji 5,25 cala. Podobnie jeśli chodzi o objętość: od 8 dm³ do prawie 0,6 m³, średnio 136 dm³, to jest 75 razy więcej. Odbiło się to na gęstości informacji, która wynosi tu średnio tylko niecałe 40 KB/cm³ a więc ponad 4,5 raza mniej. Średnia cena wynosi prawie 9 tysięcy dolarów (prawie 4-krotnie więcej), co oznacza ok. 132 KB/dolar

(32,5% mniej niż dla dyskóv 5,25 cala). Firma Century Data oferuje całą gamę (niepokazanych w tabeli) pamięci jak np. redundancyjne podsystemy Shadow, zawierające dwie zsynchronizowane jednostki dyskowe, zabezpieczające automatycznie informację o pojemności od 16 do 170 MB. Jest to wyrób przenośny, dostosowany do systemóv, takich jak PC/AT, Macintosh czy Q-bus firmy DEC. Również do IBM PC firma Fujitsu oferuje podsystem o pojemności od 140 do 960 MB. Istnieją też opracowania do IBM PS/2, jak na przykład stacja Filecard 30 o pojemności 30MB firmy Western Digital.

Minia et Micro nr 293/294

Dyski elastyczne u progu 1988 r.

Na wystawie Comdex 87 zwróciło uwagę ponowne pojawienie się firmy Shugart wśród wystawców stacji dyskóv elastycznych. Przedsiębiorstwo to, utworzone w latach siedemdziesiątych przez byłych pracowników IBM Alaina Shugarta i Finusa Connora, który obecnie zajmuje się dyskami sztywnymi w firmach Seagate i Connors Peripherals, osiągnęło szczyt rozwoju na początku lat osiemdziesiątych, by później ulec konkurencji konstruktoróv azjatyckich. Teraz utworzone ono zostało z działóv dyskóv elastycznych takich firm jak Micropolis, Control Data, Tandon i inne. Oferuje ono (zobacz tabela) stacje SA 310 o średnicy dysku 3,5 cala i pojemności 1 oraz 1,6 MB przeznaczone do systemóv PS/2 lub Macintosh, przy czym są one dostosowane również do mikrokomputeróv przenośnych, gdyż mają tylko jedno napięcie zasilania 5V i pobór mocy nie większy od 2W.

Tab. Dyski elastyczne

Producent	Model	Średnica (cala)	Pojemność (MB)	Interfejs	Gęstość		Średni czas dostępu (ms)	Uwagi
					bit/cal	ścieżek/cal		
BRIER TECHNOLOGY	BT 3020	3,5	20	SCSI	26000	777	35	Cena dol.495, z interfejsem
CHINON	F-357L	3,5	2	PS/2	-	-	94	-
OMEGA	B 1201	5,25	20	PS/2 60 i SCSI 80	23511	570	< 40	Przewidziany w I kw. 1988 r. za 1599 dol.
	BoxII(PC4)	5,25	20	PS/2 50 i 60	23511	570	< 40	Adapter opracowany za 399 dol.
KONICA	KT 5101	5,25	10,7	PS/2	18000	480	75	Pojemnik dyskietek zapisanych w formacie XT/AT
	KT 510	5,25	10,7	SCSI	18000	480	75	Pojemnik dyskietek zapisanych w formacie PC
SHUGART	SA 310	3,5	1	STD	8717	14184	95	Szybkość przesyłania 250 lub 500 KB/s
	SA 310-16	3,5	1,6	floppy	8717	14184	95	
TOSHIBA	ND08	3,5	1	zgodny z PC	360	5922	79	Szybkość przesyłania 250 lub 500 KB/s
	DD04	3,5	0,5	zgodny z PC	360	5976	78	

Jeśli chodzi o innych producentóv, to nie ma tu rewelacji. Jedna grupa ofert to zbliżone do omówionych dyski 3,5 calowe o pojemności zwykle 1-2 MB, druga to kompatybilne z PC dyski o średnicy 5,25 cala. Takie firmy jak Brier Technology, Omega i Konica tworzą swój własny rynek. Ostatnia z nich oferuje odpowiednik stacji firmy Kodak o średnicy 5,25 cala i pojemności 10 MB, lecz na konwencjonalnej, dwustronnej dyskietce o podwójnej gęstości, która przy normalnej gęstości 96 ścieżek na cal ma pojemność 1,2 - 1,6 MB. W urządzeniu Konica gęstość ta jest 5-krotnie zwiększona przez przeplatanie danych, aby osiągnąć tę pojemność standardowe dyskietki muszą być

wstępnie zapisywane w wytwórni. Stacje firmy Omega wykorzystują efekt Bernoulliego unoszenia się głowicy na poduszce powietrznej. Pozwala to na dyskietce o średnicy 5,25 cala zapamiętać 20 MB informacji, przy czym istnieją rozwiązania wtykane do mikrokomputera bądź w niezależnej obudowie. Stacje mają być dostarczane z pakietem sterownika pozwalającym dołączyć je do szyny MCh.

Największym osiągnięciem jest pierwsza pozycja tabeli, gdzie Brier Technology demonstruje nowe podejście do zapisu na dysku elastycznym polegające na nakładaniu informacji sterujących i danych. W rezultacie uzyskuje się pojemność aż 20 MB na 3,5-calowej dyskietce. Tutaj osiągnięto jest też największa wadliwa gęstość informacji - 26 tysięcy bitów na cal.

Podjęta została nowa próba wprowadzenia dyskietek o jeszcze mniejszych wymiarach. Tym razem firma Maxell proponuje średnicę 2,8 cala do zapamiętania 64 KB na stronę ze spiralnymi ścieżkami. Przeznaczone byłyby one do maszyn do pisania i aparatów pomiarowych. Nie wiadomo, jakie będą dalsze losy tego projektu, biorąc pod uwagę brak danych o ogłaszanych przed rokami dyskietek 2,5 calowych.

Minis et Micros nr 293/294 z 1988.01.18

Zespół dysków równoległych firmy Micropolis

Festop w dziedzinie stacji dyskowych odbywa się zazwyczaj małymi krokami. Wprowadzenie przez Micropolis rodziny dysków równoległych 1800 o pojemności do 1,5 Gbajta i szybkości przesyłania 4 MB/s oznacza wielki skok w tym zakresie i wejście dysków o średnicy 5 1/4 cala w obszar najnowszemu dotychczas przez dysk o średnicy od 8 do 14 cali. Ponadto rodzina ta charakteryzuje się niezwykle wysokim średnim czasem między uszkodzeniami - aż 140 tysięcy godzin. Stosunek ceny do pojemności osiąga tu po raz pierwszy wartość poniżej 8 dolarów za MBajt. Osiąga się to przez równoległą architekturę osterech standardowych stacji o pojemności 380 MB, które dla głównego komputera przedstawiają się jak jeden dysk o setnokrotnie większej pojemności i szybkości przesyłania. Piąta stacja zapewnia kontrolę parzystości i integrację danych, pozwalając na osiągnięcie wysokiej wartości czasu między uszkodzeniami. Porównywalne jeśli chodzi o parametry, systemy takie jak IBM 3380 są znacznie droższe i bardziej zawodne, nie mówiąc o większych wymiarach i ciężarze.

Całkowity system można zamontować w standardowy stojak o szerokości 19 cali wraz z dodatkowym zasilaczem. Sterownik zawiera mikroprocesor 80186 i nadzoruje pięć sterowników kanałowych i interfejs systemu typu SCSI Small Computer System Interface - interfejs systemu małych komputerów. Dane przesyłane są synchronicznie, a rozkazy, sygnały steru i komunikaty - asynchronicznie.

Electronic Design nr 27/87

PC IBM dla zastosowań muzycznych we Francji

Dotychczas we francuskich zastosowaniach muzycznych dominowały Komputery Macintosh i Atari. Ostatnie oferty firmy France Midi Production pozwalają na wykorzystanie do tego celu IBM PC i systemów kompatybilnych. Obejmują one interfejs Voyetra (OP4000) w cenie 440 dolarów, w postaci dodatkowego pakietu i wyjścia taktowego oraz różnych synchronizacji. Towarzyszy temu bogate oprogramowanie, np. program Patch Master Plus, zarządzający nagraniami na dyskach. Najnowszym osiągnięciem w tym zakresie jest Personal Composer System/2 pozwalający na zrealizowanie ciągu dwóch tysięcy operacji. Wysokiej jakości wydruk nut uzyskiwany jest na drukarce laserowej.

Micro Systems nr 85

Na zakończenie kilka słów o liderze listy, IBM Corp., o której wysokim udziale w przemyśle informatycznym już wspomniano. Mimo niewysokiego - niska 6% wzrostu sprzedaży, zyski były dostateczne dla utrzymania proporcji w stosunku do całego rynku, również między innymi w wyniku słabej pozycji dolara. Głównym źródłem wpływów w 1987 r. były duże maszyny - ponad 11 mld dolarów zwłaszcza rodzina 9370, na drugim miejscu urządzenie peryferyjne - 8,7 mld, a dopiero na czwartym mikrokomputery - 7 mld mimo że od kwietnia sprzedano 1,5 miliona systemów PS/2. Prawie tyle samo przyniosło oprogramowanie i jak wspomniano, stanowiło ono większość zysków, których większość pochodziła z zagranicy - 42% z Europy. Firma zmieniła swą strukturę dzieląc się na sześć półautonomicznych działów. Informatyka stanowi ponad 90% wpływów firmy, a zatrudnienie spadło o 3,5%. Dochód na zatrudnionego wyniósł niespełna 140 tys. dolarów, a na badania przeznaczono 10% wpływów. Stopa rentowności wyniosła 8,3%.

Pierwsza francuska wersja systemu OS/2

Firma SMT Goupil oferuje wersję 1,0 systemu operacyjnego OS/2 odnoszącą się do systemów operacyjnych na układach 80286 i 80386. Została ona opracowana przy współpracy programistów firmy Microsoft. Przyszłe wersje, obejmujące układ zarządzania sieciami lokalnymi oraz interfejs graficzny przewidywane były odpowiednio na czerwiec i październik 1988 r.

Opracowana wersja może być wykorzystywana na mikrokomputerach G5 i G40. Kosztuje 470 dolarów.

Micro Systems nr 85

Włoski mikrokomputer

Firma Olivetti-Logabax sprzedała do Francji w 1987 r. 470 tysięcy swoich mikrokomputerów, a przewidywania na rok 1988 obejmują 564 tysiące. Głównym modelem jest tu półprofesjonalny PC 1 o pojemności pamięci operacyjnej 512KB, rozszerzanej do 640 KB. Pracuje on pod systemem MS-DOS wykorzystując procesor NEC V40 o częstotliwości zegara 4,77 i 8 MHz oraz 2 czytniki dyskietek o średnicy 3,5 cala. Jest wyposażony w interfejsy równoległy, szeregowy i myszy oraz łączówki do monitora, wyjścia dźwiękowego i zewnętrznego czytnika dyskietek o średnicy 5,25 cala. Jest też miejsce na pakiety dodatkowe, takie jak modem, EGA, sterownik dysków twardych itp. Sprzedawany jest w cenie siedemset dolarów.

Micro Systems nr 85

Oprogramowanie graficzne

Francuska firma ZAI oferuje oprogramowanie o nazwie "Bigmage" dostosowane do profesjonalnego przetwarzania obrazów na komputerze Macintosh II. Jest ono bardzo bogate - zawiera około 120 funkcji przetwarzania obrazu. Z oprogramowaniem związany jest specjalny pakiet o nazwie ORKISTN, "Bigmage" pozwala przetwarzać obrazy w formach TIFF, PICT i innych i bezpośrednio dotrzeć do raportów lub publikacji. Znajduje ono szerokie zastosowanie w radioterapii, bakteriologii, cytologii, oes-anografii i wielu przemysłach.

Cena wynosi niecałe 630 dolarów, a pakietu ORKISTN - 560 dolarów

Micro Systems nr 85

Emulatory mikroprocesorów firmy Hewlett-Packard

Nową rodzinę emulatorów, nazwaną 64700, opracowano dla środowiska komputerów osobistych. W szczególności są one przeznaczone dla systemów HP, takich jak 64000-PC, Vectra, a także skomputeryzowanych stanowisk pracy, jak rodzina 300 HP 9000 w środowisku 64000-UX.

Według oceny Prime Data z drugiej połowy 1987 roku rynek systemów wspomagania projektowania jako całość osiągnął wartość 430 dolarów i wykazuje tendencję do stabilizacji, natomiast wewnątrz niego rośnie ilość małych systemów związanych z PC w tempie 30 - 40% rocznie. Opracowane systemy obejmują zarówno komputery osobiste, jak i urządzenia bardziej złożone. Dotychczas opracowano emulacje takich mikroprocesorów, jak Z80, 68000, 80186 i 80288, a w przygotowaniu były 68010, J2020 i 8086/88, które miały być do dyspozycji w okresie marzec-lipiec 1988 r. Emulatory te są automatyczne w tym sensie, że wszystkie ich funkcje opracowane są w postaci mikroprogramów, a ponadto są wyposażone w interfejsy pozwalające na dostęp do tych funkcji. Jednocześnie są one przenośne i dostosowane do różnych warunków - stosunkowo długie kable (1 m) i różne typy łączówek (dwa porty RS 232, z których jedno można przekształcić w wyjście RS 422 o prędkości transmisji 150 kbodów).

Emulator 64700 zawiera też analizator szyny emulacji, który sprawdza przepływ rozkazów procesora emulowanego. Za pomocą ośmiu obwodów analizy adresów, danych i stanów, użytkownik może mierzyć i analizować czas wykonywania pewnych części programu i porównywać je, a ponadto możliwość uprzedniego zapamiętania pozwala na analizę wpływu zdarzeń na wartość zmiennej zawartej w pamięci. Istnieje również możliwość dołączenia 16-kanalowego analizatora dźwięku w postaci analizatora czasowego o paśmie 100 MHz lub analizatora stanów o paśmie 25 MHz, odpowiadających urządzeniom HP 1650A i 16500A. Analizator ten może działać niezależnie lub być sprzężony z analizatorem szyny emulacji i wówczas pozwala na wystąpienie poszczególnych wydarzeń. Ostatnim analizatorem jest układ analizy adresów pamięci wykorzystywanych przez program - pozwala to ocenić kompletność i przydatność testów, bądź kontrolować czy wszystkie rozkazy są poprawnie wykorzystywane.

Architektura emulatora sbudowana jest wokół szyny systemu i szyny emulacji, które są równoległe i nie oddziałują na siebie wzajemnie. Użytkownik może więc wpływać na analizę bez zakłócenia działania emulowanego procesora, nie będą występować stany oczekiwania. Emulator pozwala sprawdzać i regulować nakład sprzętowy za pomocą programu i dostarcza użytkownikowi informacji o zawartości rejestrów, stanów wejść-wyjść itp. w trakcie realizacji programu. Zwykle monitor dysponuje pewnym obszarem pamięci różnym od pamięci zarezerwowanej dla programu, z którego emulator czerpie informacje. Nie może on jednak reagować na system docelowy (przerwania). Dlatego w systemach bardziej złożonych, wielozadaniowych monitor znajduje się w tym samym obszarze pamięci co program użytkownika. Dla bardziej złożonych zadań przewidziana jest współpraca wielu emulatorów (do 32) za pomocą szyny koordynacji pomiarów. Szyna ta może też łączyć emulator 64700 ze środowiskiem 64000-UX. Jeśli chodzi o komputery osobiste to układ 64700 dostosowany jest do mikrokomputera 64000-PC, lecz istnieją interfejsy specjalne do HP Vectra i innych PC. Można więc tworzyć z tych mikrokomputerów systemy wspomagania projektowania zawierające programowe narzędzia projektowania, komputery skrócone itp.

Ceny tej rodziny emulatorów zmieniają się od ok. 12 tys. dolarów dla 8-bitowego emulatora Z-80, prawie ok. 16 tys. dla emulatora 68000 i prawie 44 tys. dla środowiska UX realizowanego na HP 9000 seria 300. Od lutego 1988 r. można też dzierżawić te emulatory w cenie ok. 520 dolarów za tydzień.

Cena 760.-

ISSN 0239 - 8044