P. 1877/77

POLSKA AKADEMIA NAUK BIBLIOTEKA GŁÓWNA Gliwice

3 1977

informatyka

SPIS TREŚCI NUMERU 3/77

strona

Translator języka BASIC dla minikomputerów MERA — 305
Jacek Bańkowski, Jarosław Dobosz, Konrad Fiałkowski, Marek Halski, Tomasz Sarnecki, Bolesław Szymański 1

Niektóre problemy kształcenia projektantów oprogramowania i analityków systemów komputerowych
Andrzej Dzierżykray, Romuald Głąb 4

IBM a postęp techniczny w amerykańskim przemyśle komputerowym
Jerzy Miłek 8

Pakiet automatycznej dokumentacji układów logicznych i elektronicznych
Marek Urbański 10

Komputerowy system rejestracji pomiarów i sterowania procesem produkcji szkła płaskiego
Ludomir Rewo, Jan Studziński, Andrzej Ziółkowski 12

HONEYWELL w Bipronafcie
Zbigniew Markowski 16

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ KADRY INFORMATYKI

Nauczanie informatyki w szkołach średnich w Wielkiej Brytanii i we Francji
oprac. Bogumił Stachura 17

Z KRAJU

ZOWAR — elementy nowoczesności w krajobrazie stolicy
Krystyn Bernatowicz 19

Projektowanie wspomagane komputerem
A. Klimek 23

Seminarium SPIS-76
Marianna Lipiec 24

A jednak PROSPER jest przydatny
Henryk Adamczewski 25

INTERBIURO-76 Międzynarodowy Salon Techniki Biurowej
Andrzej Klimek 26

Eksperymenty ZETO w środowisku kieleckim

Ogólnodostępny i bezpłatny kurs programowania
A. Klimek 28

Sterowanie procesem produkcyjnym za pomocą komputerów
Cz. Paczuła 35

Spotkania środowiskowe ośrodków ETO w Gdańsku
oprac. A.E.K. 40

ZE ŚWIATA

INTEL 8080 osiąga rangę standardu
oprac. Zbigniew Naotyński 15

VI międzynarodowe seminarium „Komputery w bankowości"
W.K. 18

Opracowanie i realizacja wielkiego planu rozwoju informatyki w Japonii. Część 1
Izabela Sobkowicz 29

PROBLEMATYKA TRANSMISJI DANYCH

Obecna sytuacja w zakresie ochrony prawnej oprogramowania w różnych krajach. Część 1 33

Protokół sieciowy dla sieci z komutacją pakietów
Jerzy Kurkiewicz, Krzysztof Odolak, Wojciech Zołotucho 36

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki
oprac. A.K. 40

Ogłoszenia III i IV okł.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ
mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Marek HOŁYŃSKI, mgr inż. Stanisław JASKÓLSKI, Władysław KLEPACZ (zast. redaktora naczelnego), mgr Andrzej KLIMEK, doc. dr inż. Andrzej TARGOWSKI
Red. techn. Anna POTARSKA

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Andrzej BOSSOWSKI, doc. dr inż. Jan FELICKI, doc. dr inż. Zbigniew GĄCKOWSKI, doc. dr inż. Aleksander GOLINOWSKI, dr hab. Andrzej KRZYWAK, doc. dr hab. inż. Roman KULESZA, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. inż. Stanisław PASZKOWSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr Tadeusz PECHE, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, dr inż. Andrzej PLĄSKOWSKI, mgr inż. Tadeusz PODGÓRSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr inż. Jerzy SEIDLER, prof. dr inż. Andrzej STRASZAK (przewodniczący), doc. Jerzy TRYbulski, dr Tadeusz WALCZAK, prof. dr inż. Stefan WĘGRZYN, dr inż. Jan Z. ŻYDOWO

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 26-82-61 w. 285, dyżury redakcji 10,00—13,00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 60. Papier druk. sat. III kl. 80 g. A1, obj. 4,5 ark. druk. Nakład 7100. F-90.

Cena egzemplarza zł 15.— INDEKS 36210/36124 Prenumerata roczna zł 180.—

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 3
MIESIĘCZNIK
1977
ROK XII
marzec

P.1877/77

ORGAN MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

JACEK BAŃKOWSKI
JAROSŁAW DOBOSZ
KONRAD FIAŁKOWSKI
MAREK HALSKI
TOMASZ SARNECKI
BOLESŁAW SZYMAŃSKI
Instytut Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej
Warszawa

Translator języka BASIC dla minikomputerów MERA–305

W artykule przedstawiono własności użytkowe, organizację i ciekawsze rozwiązania translatora języka BASIC dla minikomputerów MERA 305.

Z punktu widzenia użytkownika nowy translator stanowi rozszerzenie istniejącej już bezdyskowej wersji translatora języka BASIC dla minikomputerów serii MERA 300 [1]. Programy napisane dla tamtej wersji są więc akceptowane przez nowy translator, a wyniki ich wykonania są identyczne.

Z punktu widzenia oprogramowania translatory te są całkowicie różne.

Fakt ten wynika ze zmiany ograniczeń narzuconych przez minikomputer MERA 300 w konfiguracjach bezdyskowej i dyskowej.

Krytyczne ograniczenie dostępnej pamięci operacyjnej do 8 k bajtów było przyczyną wprowadzenia w bezdyskowej wersji dość istotnych uproszczeń dotyczących przede wszystkim podzbioru realizowanego języka BASIC, liczby i rodzaju reprezentowanych zmiennych, a także dopuszczalnych rozmiarów tłumaczonych i wykonywanych programów.

Konieczność pomieszczenia całego systemu w niewielkiej pamięci operacyjnej spowodowała również, że głównym kryterium doboru algorytmów wykorzystywanych w systemie była oszczędność miejsca w pamięci.

Nie brano natomiast pod uwagę ich szybkości, często z uszczerbkiem dla wynikowej szybkości działania systemu, co szczególnie wpłynęło na szybkość wykonywania operacji arytmetycznych, operacji we/wy i funkcji standardowych. Dołączenie pamięci dyskowej w niczym nie umniejsza wad języka wewnętrznego minikomputerów serii MERA 300 [1]. Jednakże występowanie dwóch oddzielnych faz pracy translatora: kompilacji i wykonania pozwala poprzez nakładkowanie co najmniej dwukrotnie zwiększyć pamięć przeznaczoną na translator. Rozszerzenie pamięci pozwoliło na modyfikację założeń dotyczących realizowanego podzbioru języka BASIC.

Zasadniczym celem było uzyskanie w miarę pełnej wersji języka BASIC (zbliżonego do przyjętych standardów) przeznaczonego do obliczeń numerycznych (Tabela 1). Wzorem była tutaj wersja zrealizowana dla komputera CDC-6600 [2]. Jednocześnie postulowano osiągnięcie zwiększonej szybkości działania systemu. Utrzymane zostały przy tym wszystkie wymagania dotyczące zasad konwersacji z systemem, odporności na błędy i ich diagnostyki.

Między innymi utrzymano wygodną dla użytkownika zasadę sygnalizacji większości błędów bezpośrednio po wprowadzeniu linii programu oraz dołączono możliwość śledzenia wykonania programu.

Kluczowym problemem realizacji projektu wg przytoczonych wyżej założeń było podzielenie programu translatora na nakładki oraz decyzje rozłożenia pól roboczych (zmienne proste, zmienne indeksowane, pola DATA, zmienne stringowe, pola programu wynikowego) na dysku i komunikacji z poszczególnymi nakładkami.

Ze względu na czasy transmisji z dysku na dysk należało minimalizować ich częstość, a w konsekwencji liczbę nakładek. Spowodowało to m.in. konieczność rezygnacji z niektórych bardzo szybkich choć pamięciochłonnych algorytmów (np. dostępu do elementu tablicy), czy dodatkowych możliwości języka (konkatencja, porównywanie łańcuchów). Tak więc w opisywanym translatorze wiele rozwiązań jest wynikiem kompromisu pomiędzy możliwościami realizowanej wersji języka, a szybkością działania systemu.

OPIS JĘZYKA

Program napisany w języku BASIC dla minikomputera MERA 305 składa się z ciągu linii zawierających instrukcje (maksymalnie 4960); zasady pisania linii programu są identyczne jak dla zrealizowanego wcześniej systemu MERA-BASIC (p. [1]).

W programie tym dopuszczalne jest jednoczesne użycie 84 zmiennych prostych (nazwy: 1 lub 1c), 26 tablic (nazwy: 1M), 60 stałych liczbowych (literali), 26 zmiennych łańcuchowych (nazwy: 1L), 255 stałych łańcuchowych oraz 26 funkcji definiowanych przez użytkownika (nazwy: FN1). Powyżej 1 oznacza wielką literę alfabetu łacińskiego, c — cyfrę z przedziału 0—9.

Tabela 1. Porównanie możliwości funkcjonalnych obliczeń zrealizowanego podzbioru języka BASIC z proponowanym w [2] standardem ANSI

Lp.	Rodzaj możliwości funkcjonalnych i ograniczeń	ANSI	MERA-305
1.	Ograniczenie ogólne:		
	dokładność obliczeń	—	14 cyfr znacz.
	zakres reprezentowanych liczb	E−38, E+38	E−38, E+38
	maksymalny numer wiersza	4 cyfry	4 cyfry (0000÷4960)
	największy program	ograniczony wielkością pamięci	ograniczony wielkością pamięci
	tablice znakowe	tak	nie
	zmienne łańcuchowe	tak	tak
	najdłuższy łańcuch znakowy	18	72
	możliwość zmieniania programów w trybie konwersacyjnym	—	tak
	maksymalny rozmiar tablicy	ograniczony przez pamięć	4896
	maksymalna liczba wymiarów tablicy	2	2
2.	Operacje na tablicach	—	operacje WE/WY na tablicach
3.	Funkcje standardowe		
	wartość bezwzględna	tak	tak
	arcus tangens	tak	tak
	cosinus	tak	tak
	konwersja stopni na radiany	nie	tak
	eksponent	tak	tak
	część całkowita	tak	tak (entier, zaokrąglenie)
	logarytm naturalny	tak	tak
	logarytm dziesiętny	nie	tak
	konwersja radianów na stopnie	nie	tak
	liczba losowa	tak	nie
	signum	tak	tak
	sinus	tak	tak
	pierwiastek kwadratowy	tak	tak
	tangens	tak	nie
4.	Ograniczenia funkcji definiowanych przez użytkownika		
	pojedyncza linia	tak	tak
	pojedynczy argument	tak	tak
5.	Formatowanie WE/WY	nie	tak WE — dowolne WY — ustawiany format

Zakres i dokładność zmiennych i stałych arytmetycznych są takie jak dla wersji bezdyskowej (Tab. 1).

Repertuar instrukcji języka BASIC dla minikomputera MERA 305 składa się z 20 ich rodzajów (Tabela 2). W stosunku do wersji bezdyskowej, zrealizowany obecnie podzbiór języka BASIC jest znacznie bogatszy: dopuszczono możliwość używania pętli (instrukcje FOR, NEXT) i podprogramów (instrukcje GOSUB, RETURN), dodano instrukcję sterującą ON....TO, zrealizowano specjalne postacie instrukcji we/wy umożliwiające wprowadzanie i wyprowadzanie całych tablic, a także umożliwiono formatowanie wydruków.

Formatowanie wydruków uzyskuje się przez umieszczenie na liście PRINT odpowiednich separatorów (przecinka lub średnika);

- umieszczenie przecinka na liście PRINT oznacza, że kolejna wyprowadzana wartość zostanie wydrukowana w nowej, 20-znakowej strefie (następowanie po sobie kolejno dwu przecinków na liście oznacza wyprowadzenie strefy pustej); w jednej linii wydruku możliwe jest umieszczenie 6 stref
- użycie średnika na liście PRINT oznacza, że kolejna wyprowadzana wartość zostanie umieszczona bez strefowania za poprzednią w formacie zgodnym z ostatnio rozpoznaną instrukcją SET
- brak któregoś z powyższych separatorów na końcu listy PRINT (tzn. przed znakiem końca listy) powoduje automatyczną zmianę linii wydruku.

W systemie realizowanym dla minikomputera MERA 305 do standardowego, tzn. najczęściej występującego w różnych realizacjach, zestawu instrukcji języka BASIC dodano instrukcję SEL, która umożliwia przydzielenie w trakcie wykonywania programu odpowiedniego urządzenia zewnętrznego oraz instrukcję SET, która specyfikuje postać wyprowadzanych przez translator liczb (zmiennoprzecinkowa, stałoprzecinkowa lub całkowita) z określeniem ilości wyprowadzanych cyfr liczby.

Jak więc widać, wymienione tutaj nowe rodzaje instrukcji, łącznie z możliwością używania w programie nowych

Tabela 2. Porównanie możliwości funkcjonalnych i ograniczeń obu translatorów języka BASIC dla minikomputerów MERA-300

Lp.	Rodzaj możliwości funkcjonalnych i ograniczeń	wersja bezdyskowa	wersja dyskowa
1.	Instrukcje:		
	LET	tak	tak
	GOTO	tak	tak
	IF THEN	tak	tak
	ON GOTO	nie	tak
	FOR, NEXT (pętle)	nie	tak
	GOSUB, RETURN (podprogramy)	nie	tak
	DEF (funkcje definiowane)	nie	tak
	DIM (tablice)	nie	tak
2.	Instrukcje działań na zbiorze wewnętrznym:		
	DATA	tak	tak
	READ	tak	tak
	RESTORE	tak	tak
	NODATA	nie	tak
3.	Instrukcje WE/WY:		
	INPUT	tak	tak
	PRINT	tak	tak
4.	Instrukcje specjalne		
	SEL (ustawienie numeru urządzenia WE/WY)	nie	tak
	SET (ustawienie formatu)	nie	tak
5.	REM	tak	tak
	END, STOP	tak	tak
6.	Dyrektywy:		
	CLEAR	tak	tak
	DELETE	tak	tak
	LIST	wydruk etykiet	wydruk programu
	RUN	tak	tak
	INP	wprowadzanie z taśmy papierowej programu wynikowego	wprowadzanie z taśmy papierowej programu źródłowego
	OUT	wyprowadzanie na taśmę papierową programu wynikowego	wyprowadzanie na taśmę papierową programu źródłowego
	END	nie	tak
7.	Śledzenie wykonania	nie	tak
8.	Funkcje standardowe		
	wartość bezwzględna	tak	tak
	arcus tanges	nie	tak
	cosinus	tak	tak
	konwersja stopni na radiany	nie	tak
	eksponent	tak	rak
	część całkowita	nie	tak
	logarytm naturalny	tak	tak
	logarytm dziesiętny	nie	tak
	konwersja radianów na stopnie	nie	tak
	signum	nie	tak
	sinus	tak	tak
	pierwiastek kwadratowy	tak	tak
9.	Ograniczenia ogólne		
	liczba zmiennych arytmetycznych	26	84
	liczba możliwych nazw zmiennych arytmetycznych	26	286
	zmienne łańcuchowe	nie	tak
	tablice	nie	tak

obiektów (tablice, łańcuchy, funkcje definiowane przez użytkownika) dają użytkownikowi maszyn MERA 305 daleko większe możliwości programowe niż w wersji bezdyskowej (Tab. 2).

DYREKTYWY TRANSLATORA

Translator języka BASIC dla maszyn MERA 305 został wyposażony w następujące dyrektywy (tzn. linie programu wykonywane od razu po ich wprowadzeniu):

RUN — polecenie przejścia do wykonania wcześniej utworzonego programu wynikowego; w trakcie fazy wykonania, która następuje po tej dyrektywie użytkownik przez odpowiednie ustawienie kluczy na pulpicie technicznym maszyny ma możliwość:

- automatycznego śledzenia numerów bieżąco wykonywanych linii programu
- automatycznego śledzenia numerów linii zawierających instrukcje zmieniające sekwencyjną kolejność wykonywania programu
- przerwania wykonania programu wynikowego.

CLEAR — likwidacja dotychczas wprowadzonego programu i ustawienie systemu w stanie początkowym

END — zakończenie pierwszego przebiegu translatora, tzn. kompilacji wstępnej linii

DELETE — polecenie skreślenia linii o numerach wyspecyfikowanych na liście dyrektywy

LIST — polecenie wydrukowania dotychczas wprowadzonego programu na drukarce

OUT — polecenie wyprowadzenia programu źródłowego na perforator

INP — polecenie kompilacji programu źródłowego z czytnika taśmy.

STRUKTURA I DZIAŁANIE SYSTEMU

System składa się z sześciu niezależnych funkcjonalnie części. Są to bloki: kompilatora, postkompilatora, interpretera, arytmetyki zmiennoprzecinkowej, funkcji standardowych i sterowania.

Ze względu na swoje rozmiary i pojemność pamięci komputera MERA 305 bloki te nie mogą jednocześnie przebywać w pamięci operacyjnej. Rezydują one na stałe w pamięci dyskowej. Do pamięci operacyjnej poszczególne bloki przepisywane są na czas swego działania w miejsce bloku dotychczas działającego.

W działaniu translatora występują trzy fazy:

— kompilacji wstępnej — konwersacji z użytkownikiem
— ostatecznej kompilacji wprowadzonego programu
— faza wykonania przetłumaczonego programu.

W fazie kompilacji wstępnej w pamięci operacyjnej rezyduje blok kompilatora. Jego zadaniem jest: przyjmowanie, analizowanie poprawności i tłumaczenie na postać półskompilowaną kolejnych linii programów źródłowych oraz wykonywanie dyrektyw. W fazie kompilacji ostatecznej pracuje blok postkompilatora. Sprawdzana jest wtedy poprawność strukturalna całego wprowadzonego programu oraz w postaci półskompilowanej generowany jest program wynikowy gotowy do wykonania.

Program wynikowy tworzony jest w postaci ciągu makroinstrukcji.

Do jego wykonania służy blok interpretera, stanowiący zespół procedur interpretujących, wywoływanych kolejnymi makroinstrukcjami programu wynikowego.

Blok arytmetyki realizuje 4 podstawowe operacje arytmetyczne.

Argumenty i wynik działania przechowywane są w 8-bajtowej reprezentacji zmiennoprzecinkowej. Blok funkcji standardowych jest zestawem podprogramów realizujących potęgowanie i 13 funkcji standardowych.

Nakładkowanie bloków funkcjonalnych, zarządzanie zapisami w pamięci dyskowej oraz przesłaniami między pamięcią operacyjną i dyskiem wykonywane jest przez blok sterowania.

W stanie początkowym, bezpośrednio po zainicjowaniu pracy systemu, w pamięci operacyjnej znajdują się bloki sterowania i kompilatora.

Użytkownik może prowadzić konwersację z systemem. Kolejne wiersze programu źródłowego sprawdzane są pod względem syntaktycznym bezpośrednio po ich wprowadzeniu. Dla wierszy niepoprawnych podawany jest odpowiedni opis błędu. Wiersze poprawne tłumaczone są na postać wewnętrzną (półskompilowaną) i wraz z postacią źródłową zapisywane na dysk. Liczby występujące w programie źródłowym zmieniane są na postać binarną za pomocą bloku arytmetyki i zapisywane w tablicy literali. W fazie konwersacji z systemem wykonywane są również dyrektywy.

Przejście do fazy kompilacji ostatecznej następuje po wykonaniu dyrektywy END, tj. polecenia wykonania kompilacji.

Kompilator zastępowany jest w pamięci przez postkompilator.

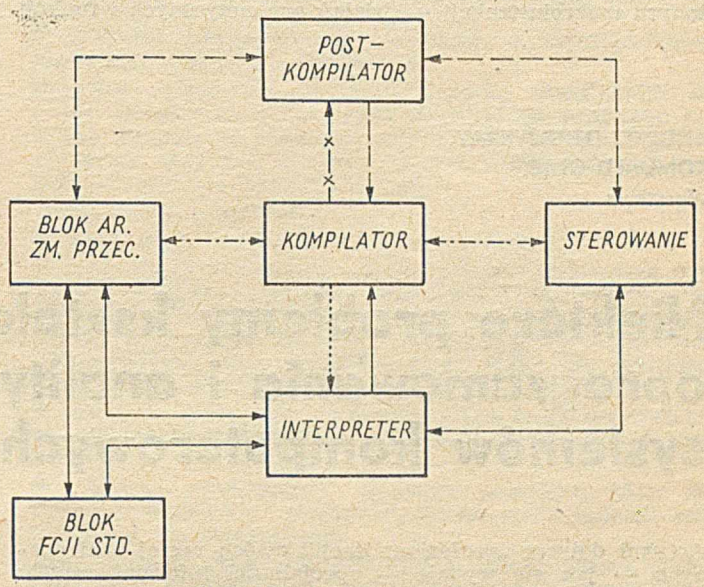
Za pomocą bloku sterowania kolejne wiersze programu w postaci półskompilowanej przenoszone są do pamięci operacyjnej. Postkompilator sprawdza poprawność strukturalną programu i tworzy kolejne fragmenty programu wynikowego. Makroinstrukcje programu wynikowego, zblokowane w ciągu zwane roboczo działkami, zapisywane są na dyski. Postkompilator dokonuje optymalizacji rozkładu programu wynikowego na działkach ze względu na szybkość wykonywania pętli w programie użytkownika.

Tworzy on również pole danych instrukcji DATA oraz pola informacyjne dla interpretera. Działanie postkompilatora kończy komunikat końca kompilacji lub ewentualnie diagnoza błędu. Do pamięci operacyjnej sprowadzany jest ponownie kompilator. W przypadku pomyślnego zakończenia fazy kompilacji ostatecznej przetłumaczony program może być teraz wykonywany. W fazie wykonania miejsce kompilatora w pamięci operacyjnej zajmuje interpreter. Interpreter pobiera odpowiednie działki programu wynikowego i wykonuje jego kolejne makroinstrukcje.

W trakcie wykonania interpreter współpracuje z blokami arytmetyki zmiennoprzecinkowej i funkcji standardowych dla wykonania obliczeń oraz z blokiem sterowania, który dostarcza poszczególne odcinki programu wynikowego i pola DATA oraz zapewnia dostęp do zmiennych indeksowanych i wielkości napisowych. Interpreter kończy swoje działanie na skutek instrukcji STOP, wykrycia błędu wykonania lub ustawienia odpowiedniej kombinacji kluczy na pulpicie technicznym. We wszystkich przypadkach jego miejsce zajmuje kompilator i cały translator powraca do stanu początkowego.

Użytkownik może wprowadzać teraz nowy program źródłowy, a także poprawiać lub wykonywać powtórnie program aktualnie pamiętany.

Dopóki do programu nie zostaną wprowadzone żadne zmiany, można go wykonywać wielokrotnie bez fazy postkompilacji. Zmiany pamiętanego programu lub wprowadzenie nowego wymagają zawsze fazy ostatecznej kompilacji. Zasady współpracy bloków funkcjonalnych ilustruje rys. 1.



Rys. 1. Zasady współpracy bloków funkcjonalnych

Koordynację współpracy bloków funkcjonalnych i współpracę z pamięcią dyskową realizuje blok sterowania. Ze względu na niewielkie rozmiary pamięci operacyjnej w pamięci dyskowej przechowywane są:

— wszystkie programy systemu
— programy użytkownika w postaci źródłowej i półskompilowanej oraz w postaci wynikowej (po fazie postkompilacji)
— obszary pola danych instrukcji DATA
— wartości zmiennych indeksowanych
— wartości stałych i zmiennych napisowych
— tablice robocze translatora służące do przekazywania informacji między modułami.

Zarówno programy translatora jak i pozostałe wymienione obszary podzielone i rozmieszczone są w obu pamięciach tak, aby we wszystkich fazach działania systemu uzyskać możliwie małe liczby i czasy transmisji danych i programów między pamięcią operacyjną a dyskiem. Z tego względu oraz z uwagi na rozmiary bloków funkcjonalnych systemu rzeczywisty podział fizyczny programów systemu na moduły różni się znacznie od przedstawionego powyżej podziału funkcjonalnego.

Uniknięcie zbędnych przesyłań danych było też celem wspomnianej już optymalizacji podziału programu wynikowego na działki.

Konieczność dzielenia programu wynikowego na odcinki, oddzielnie sprowadzane do pamięci operacyjnej może spowodować podział wnętrza pętli między dwie kolejne działki, a tym samym wykonanie 2 zbędnych przesłań z dysku za każdym obrotem pętli. Wydłużyłoby to znacznie czas wykonywania programu. Aby zapobiec przynajmniej części takich przypadków (oprócz tych, gdy wnętrze pętli dłuższe jest niż ograniczona rozmiarami buforu maksymalna długość działki) — postkompilator bada przy zakończeniu zapełniania każdej działki, czy otwarta jest aktualnie pętla o głębokości 1 nie rozpoczynająca się od początku działki. Po wykryciu takiej sytuacji ciągi makroinstrukcji odpowiadające instrukcjom wewnątrz otwartej pętli przenosi się do nowej działki. Poprzednia działka kończona jest w miejscu, gdzie rozpoczynała się przeniesiona pętla. Z wstępnej eksploatacji systemu wynika, że tego typu optymalizacja czasu wykonania programu wynikowego daje dobre efekty.

Szybkość działania systemu w fazie wykonania jest limitowana głównie przez czasochłonne pobieranie i odsyłanie na dysk wartości zmiennych indeksowanych, wartości napisowych i działek programu wynikowego.

Nie bez znaczenia są też czasy realizacji najbardziej złożonych makroinstrukcji — działań arytmetycznych i funkcji std. Z tego względu w dyskowej wersji systemu, gdzie ograniczenia pamięciowe nie były tak ostre jak w wersji uproszczonej, zastosowane zostały bardziej złożone, ale i szybsze algorytmy obliczeniowe. Dla mnożenia i dzielenia w miejsce najprostszych algorytmów jednobitowych zastosowano odpowiednio zmodyfikowane — algorytm mnożenia z przesuwaniem przy grupach zer i jedynek i algorytm dzielenia z normalizacjami reszt.

Obliczanie niektórych funkcji za pomocą szeregów, zastąpiono obliczaniem wartości odpowiednich przybliżeń wymiernych przekształconych w ułamki łańcuchowe [4]. W wersji uproszczonej przekodowywanie liczb z/do postaci binarnej zrealizowane było z wykorzystaniem funkcji standardowych — w sposób wydłużający znacznie operacje wejścia/wyjścia, ale bardzo oszczędny pamięciowo. W wersji dyskowej zastosowano szybszy algorytm oparty na mnożeniach przez stałe współczynniki i sumowaniu.

PODSUMOWANIE

Już w projekcie wstępnym realizacji translatorów języka BASIC dla minikomputerów serii MERA 300, wersja dyskowa miała mieć znacznie rozszerzony repertuar instrukcji języka BASIC i poprawioną szybkość działania. Doświadczenia zdobyte w trakcie pracy z wersją bezdyskową przez zespół projektujący i innych użytkowników pozwoliło określić także inne ważne cechy translatora, takie, jak:

- wygodna i łatwa konwersacja z systemem
- odporność systemu na błędy użytkownika
- bogata diagnostyka błędów, które stanowiły ważną zaletę wersji bezdyskowej, wobec czego zostały utrzymane i rozszerzone w nowej wersji
- bogata możliwość sterowania edycją wydruków, których brak stanowił wadę wersji bezdyskowej.

Wydaje się, że z tych powodów nowy translator będzie w znacznie większym stopniu zaspokajał potrzeby użytkowników.

LITERATURA

[1] Bańkowski J., Dobosz J., Fiałkowski K., Halski M., Sarnecki T., Szymański B.: Problemy realizacji systemu MERA-BASIC, INFORMATYKA 4/1976
[2] BASIC Language Reference Manual. Control Data Cyber 70. Computer Systems
[3] Bennet P. Lientz: A Comperative Evaluation of Versions of BASIC. Communications of the ACM. IV.1976. Vol. 19 Nr 4
[4] Ralston A., Wilf H.: Mathematische Methoden fur Digitalrechner. Munchen 1972.

ANDRZEJ DZIERŻYKRAY
ROMUALD GŁĄB
Warszawa

Niektóre problemy kształcenia projektantów oprogramowania i analityków systemów komputerowych

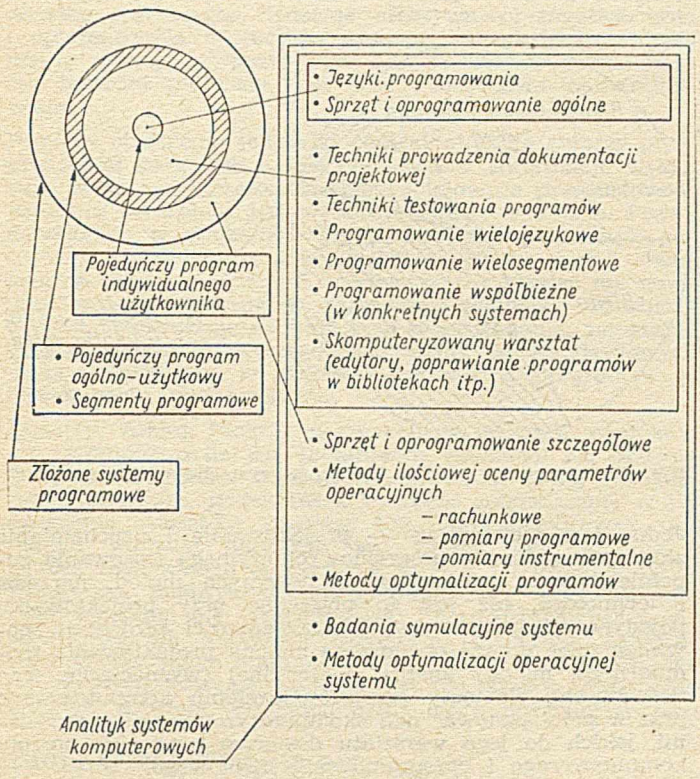
Artykuł dotyczy „profesjonalizacji" dwóch raczej zaniedbanych — jak się wydaje — specjalności informatycznych: projektowania złożonych systemów programowych oraz analizy i oceny efektywności przetwarzania. Mówiąc o profesjonalizacji mamy na myśli formalne wyodrębnianie dziedziny działania, zakresu odpowiedzialności zawodowej oraz wiedzy i technologii, które tworzą warsztat danej specjalności i przesądzają o jej odrębności i integralności.

Zarówno wytwarzanie oprogramowania jak i przetwarzanie informacji są dziś działalnością produkcyjną, osadzoną w konkretnych realiach technologicznych (właściwości komputera, standardy systemu operacyjnego, oprogramowanie usługowe itd.). Podlegają rygorom i ocenom właściwym dla każdej produkcji, a w szczególności — ocenie jakości i kosztów (nie mamy tu na myśli, rzecz jasna, programowania uprawianego niejako na marginesie zasadniczej działalności zawodowej — np. w środowiskach naukowych). Zadaniem instytucji zajmujących się profesjonalnie przygotowaniem „specjalistów w zakresie budowy i eksploatacji systemów cyfrowych oraz konstrukcji i eksploatacji oprogramowania" jest nie tylko „kształcenie staranne", ale także stosowne do potrzeb wynikających z przyszłej działalności produkcyjnej.

Inaczej mówiąc, chodzi o wyposażenie ich w wiedzę i technologie umożliwiające wdrożenie do działalności produkcyjnej minimalnym kosztem.

PROJEKTANT OPROGRAMOWANIA

Produkty wytwarzane w procesie tradycyjnie nazywanym programowaniem można poklasyfikować nie tylko wg użytego języka lub dziedziny zastosowania, ale także wg skali i rodzaju stosowanych przy ich wytwarzaniu środków i technologii. Koncepcję takiej klasyfikacji, zaadaptowaną z pracy [2] pokazano na rys. 1. Okręgi reprezentują na nim poszczególne klasy produktów, natomiast powierzchnia między okręgami — technologie projektowania i różne aspekty oceny jakości.



Rys. 1. Rodzaje produktów programowych

Okręg wewnętrzny reprezentuje tradycyjny program monosegmentowy, którego twórca jest jednocześnie jego eksploatatorem. Tylko on wie, jak program uruchomić, na jakich strukturach danych działa, jak go modyfikować itd. Praktycznie biorąc, jedynym kryterium jakości jest poprawność funkcjonalna. Tego rodzaju program jest efemerydą, znikającym z eksploatacji w momencie odejścia z ośrodka jego twórcy. Podstawowe wymagania warsztatowe ograniczają się do znajomości języka programowania uznawanego za odpowiedni dla danej dziedziny i mniej lub bardziej szczegółowej (zależnie od poziomu języka) wiedzy o użytkowanym komputerze. Programy powstają bez dokumentacji co powoduje, że nikt poza ich twórcą nie jest w stanie dokonać poważniejszej modyfikacji. Jest to bez większego znaczenia w przypadku programów jednorazowego (lub prawie jednorazowego) użytku.

Aspekt poprawności funkcjonalnej algorytmu dominuje zdecydowanie nad aspektami eksploatacyjno-użytkowymi. Tego rodzaju produkt może być niezmiernie wyrafinowanym tworem pod względem algorytmicznym czy nawet konstrukcyjnym. Ale w grze o milisekundy, pojedyncze komórki pamięci operacyjne czy „elegancję" programu traci się z pola widzenia dwa inne podstawowe aspekty nowoczesnej produkcji oprogramowania — globalną przepustowość systemu komputerowego i zdolność produktu do udziału w ogólnym transferze technologii przetwarzania w roli towaru — środka produkcji. A oto przykłady.

- W ośrodku wyposażonym w dwie jednostki centralne średniej wielkości, 1 zestaw jednostek pamięci dyskowej i 1 zestaw jednostek pamięci taśmowej od dłuższego czasu eksploatuje się kilka godzin dziennie program znajdujący się wraz ze swą biblioteką na taśmie magnetycznej. Ponieważ system pracuje pod nadzorem programu sterującego znajdującego się na dysku, angażuje się zarówno taśmy jak i dyski. Druga jednostka centralna stoi w tym czasie bezczynna. Konsekwencją jest około dwukrotny wzrost średniego kosztu przetwarzania, nie mówiąc o stratach związanych z niemożliwością zrealizowania prac oczekujących na wykonanie potrzebnych obliczeń!
- Większość programistów ankietowanych przez autorów na kursach podyplomowych uważa, że jedynym ograniczeniem, które w danym zestawie trzeba uwzględnić przy pisaniu programów jest wielkość dostępnej pamięci operacyjnej. Program trzeba tak budować, żeby tylko dał się załadować do pamięci. Nieporozumienie jest oczywiste — nie można bowiem pominąć takich aspektów technologii eksploatacji posiadanego sprzętu, jak: możliwość przetwarzania wsadowego, sposób organizacji zbiorów danych, wieloprogramowość itd.

Przy „produkcji" tego rodzaju specjalistów przez uczelnie, pytanie o prawomocność akademickiego statusu zawodu projektanta oprogramowania nasuwa się samo przez się i pozostaje bez przekonującej odpowiedzi.

Okręg środkowy na rys. 1 reprezentuje programy ogólnoużytkowe, wytwarzane jako środek produkcji przeznaczony na sprzedaż lub przynajmniej do wspólnej i długoterminowej eksploatacji przez większe grono użytkowników. Krótko mówiąc, chodzi o programy biorące udział w obiegu technologii i jako takie reprezentujące inną jakość w stosunku do omawianych poprzednio. Wymagają przestrzegania daleko większych rygorów projektowych, odzwierciadlających zarówno ewentualne zmiany potrzeb użytkowników, jak i interesy ośrodka obliczeniowego.

Z punktu widzenia użytkowników chodzi tu przede wszystkim o:

- dokumentację projektową w takiej postaci i na takim poziomie szczegółowości, aby osoba nie będąca twórcą programu mogła szybko poznać jego logikę i konstrukcję w stopniu umożliwiającym modyfikowanie rozwiązania minimalnym kosztem
- konstrukcję programu pozwalającą na dokonywanie przewidywanych modyfikacji (np. zastąpienie pamięci taśmowych dyskowymi lub bębnowymi, rejestrowanie wyników w pamięciach zewnętrznych, alternatywne struktury danych itp.)
- metody prowadzenia podstawowych obliczeń umożliwiających skuteczną ocenę stosowanych rozwiązań projektowych (lub ocen innego rodzaju np. na drodze pomiarów lub symulacji). Program bowiem powinien być udokumentowany również ilościowo, a nie tylko wg kryterium „elegancji" i poprawności funkcjonalnej. Chodzi tu przede wszystkim o takie parametry operacyjne jak zależność czasu przebiegu i zajętość pamięci (operacyjnej i zewnętrznej), od struktury danych, obciążenie jednostki centralnej itd.
- technologię przenoszenia oprogramowania na inne komputery
- dokładne przetestowanie programu, z uwzględnieniem wszystkich możliwych okoliczności.

Program ogólnoużytkowy musi ponadto uwzględniać interesy ośrodka komputerowego. Konstrukcja programu powinna umożliwiać zaadaptowanie go do strategii stosowanej przez analityka systemu w celu maksymalizacji wydajności systemu komputerowego.

Praktycznie oznacza to:

- zdolność do realizacji w trybie wsadowym
- unikanie zbędnego blokowania modułów komputera używanych wspólnie z innymi programami w warunkach przetwarzania wieloprogramowego (w warunkach przetwarzania jednoprogramowego liczba i czas zaangażowania modułów jest oczywiście bez znaczenia, o ile tylko nie powoduje przedłużenia globalnego czasu realizacji programu)
- unikanie organizacji programu, która może doprowadzić do sytuacji blokadowych w warunkach przetwarzania wsadowego
- unikanie „barokowych" upiększeń programu, które dodają mu wprawdzie „elegancji", ale nie mają żadnego uzasadnienia eksploatacyjnego.

Tego rodzaju produkcja wymaga z jednej strony daleko posuniętej standaryzacji dokumentacyjnej i konstrukcyjnej przynajmniej w ramach komórki projektowej, z drugiej natomiast — wyposażenia każdego indywidualnego projektanta w wiedzę obejmującą:

- znajomość kilku podstawowych języków programowania
- umiejętność programowania wielojęzykowego i wielosegmentowego (nie może być fanatykiem jednego języka)
- opanowanie skomputeryzowanych form prowadzenia warsztatu projektowego. Chodzi tu przede wszystkim o umiejętność posługiwania się bibliotekami segmentów pro-

gramowych, pakietów testowych, organizowania procesu poprawiania programów i testowania np. w warunkach przetwarzania wsadowego itd.

- umiejętność wieloaspektowej oceny własnego produktu, obejmującej etap projektowania, uruchamiania i eksploatacji programów przez użytkownika
- metody ilościowej oceny różnych parametrów operacyjnych: czasów realizacji, zajętości pamięci, obciążenia jednostki centralnej itp.

Trzeci okręg reprezentuje specyficzny produkt nazywany segmentem programowym. Jest to po prostu moduł konstrukcyjny, spełniający precyzyjnie zdefiniowane standardy organizacyjne, włączony w inne programy lub moduły.

Projektowanie segmentów programowych w zasadzie nie wymaga żadnych szczególnych technologii, jeżeli są one konsolidowane w fazie kompilacji.

Nie zawsze jednak tak się dzieje. Segmentacja oprogramowania służy bowiem nie tylko usprawnieniu prac projektowych, ale może być środkiem sterowania wydajnością systemu i realizacji dużych programów na komputerach o wielkiej pamięci.

W tym drugim przypadku konieczne jest dobre opanowanie metod ilościowej oceny parametrów operacyjnych (np. wpływu wielkości segmentu na wydajność systemu).

Ostatecznie dochodzimy do najbardziej złożonego produktu — systemu programowego. Pod pojęciem tym rozumiemy zbiór programów lub segmentów programowych współdziałających ze sobą, który wymaga realizacji przez wieloosobowy zespół programistów. Łączna objętość systemu zwykle wielokrotnie przekracza dostępną pojemność pamięci operacyjnej.

Projektowanie systemów programowych wymaga uwzględnienia w znacznie szerszym stopniu, niż w przypadku pojedynczego programu szerszego kręgu różnych aspektów — nie tylko użytkowych i eksploatacyjnych (lub operacyjnych), ale także aspektów produkcyjnych.

Mówiąc o aspektach produkcyjnych mamy na myśli efektywność prac projektowych i uruchomionych w zespole wieloosobowym. W szczególności projektant prowadzący projekt musi w tym przypadku umieć:

- dokonać optymalnej modularyzacji projektu, tzn. podziału projektu na fragmenty rozdzielane później do realizacji między poszczególnych programistów. Odpowiednio przeprowadzona modularyzacja pozwala nie tylko współbieżnie projektować i uruchamiać niezależne segmenty, ale ponadto umożliwia:

— sprawowanie merytorycznej kontroli nad postępem realizacji poszczególnych segmentów programowych i segmentów danych. Niewielki segment autonomiczny pod względem funkcjonalnym i operacyjnym łatwo jest przeanalizować i przetestować niezależnie od postępu prac nad całym systemem

— bardziej precyzyjne planowanie harmonogramów realizacji i pracochłonności przedsięwzięcia

— sprawniejsze i mniej kosztowne uruchamianie i testowanie systemu, ponieważ małe segmenty nie wymagają ani długich przebiegów, ani też nie angażują większej liczby modułów maszyny. Niewielki niezaplanowany odcinek czasu w obciążeniu jednostki centralnej zawsze łatwiej znaleźć, niż czas na przebieg wielogodzinowy, potrzebny do testowania dużego programu monostrukturalnego

— zminimalizowanie wpływu błędów nie wykrytych w fazie uruchamiania na inne fragmenty systemu

— szybsze i mniej kosztowne wycofywanie się z błędnych decyzji. W razie konieczności przeprogramowywania trzeba będzie modyfikować tylko źle zaprojektowany segment i ewentualnie jego najbliższe otoczenie

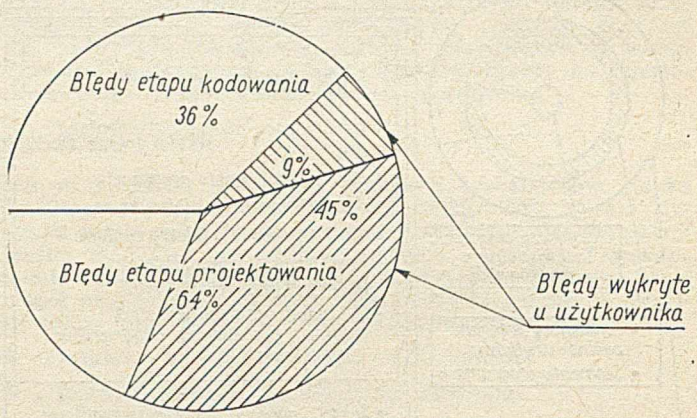
— łatwe modyfikowanie typu adaptacyjnego

- zaprojektować organizację procesu przetwarzania. Przykładowo, może to być sekwencja programów komunikujących się przez pamięci zewnętrzne, program wielosegmentowy o strukturze dynamicznej sekwencyjno-zadaniowy lub współbieżnie-zadaniowy (z konsolidacją segmentów bibliotecznych w czasie wykonywania) itp.

Podstawą wszystkich tych decyzji jest nie tylko znakomita znajomość możliwości sprzętu i oprogramowania, ale ponadto dogłębna znajomość metod ocen ilościowych, miernictwa systemów komputerowych itp.

Rola wyczerpującej dokumentacji projektowej w ogóle nie wymaga w tym przypadku komentarza.

Na szczególną uwagę zasługuje przy tego rodzaju produkcji problem błędów w programach. Przeprowadzone badania [1] wykazały, że w złożonych systemach programowych największa liczba najtrudniejszych do wykrycia błędów powstaje właśnie na etapie projektowania — a więc znacznie wcześniej, zanim rozpoczną swoją pracę programiści. W programach małych głównym źródłem błędów jest proces kodowania. W [1] zamieszczono interesujące i wiele mówiące zestawienie (rys. 2). Błędy etapu projektowania stanowią aż 64% wszystkich pomyłek. Większość tych błędów ujawniono i usunięto dopiero u użytkownika.



Rys. 2. Procentowy rozkład błędów w systemie programowym

Jedno jest niewątpliwe — projektowanie i uruchamianie złożonych systemów programowych wymaga stosowania zupełnie innych, bardziej wyrafinowanych metod, narzędzi i technologii, niż jest to potrzebne przy projektowaniu pojedynczych programów. W szczególności projektant powinien mieć dobrze opanowane metody projektowania modularnego, metody analizy operacyjnej (wyznaczanie ocen ilościowych), elementy pomiarów systemu komputerowego oraz w pełni panować nad skomputeryzowanymi narzędziami, jakich do jego warsztatu dostarcza producent sprzętu komputerowego i oprogramowania firmowego.

Możliwość i potrzeba świadomego sterowania własnościami użytkowymi, funkcjonalnymi i eksploatacyjnymi przyszłego produktu już na etapie projektowania jest oczywista. Sukces projektu nie może być bowiem dziełem przypadku. Należy tu podkreślić, iż metody wieloaspektowej oceny systemów są w kraju praktycznie nie znane, a o złożoności problemu może np. świadczyć metoda P. Pecka [6], uwzględniająca 657 cech lub Gilba [4], uwzględniająca 147 cech.

Jak można sądzić na podstawie dość licznych kontaktów autorów artykułu z kadrą projektową ośrodków obliczeniowych, zaawansowane techniki projektowania są na ogół znane tylko ze słyszenia. Projektowanie oprogramowania jest prawdopodobnie jedyną dziedziną działalności inżynierskiej, która nie dysponuje żadnymi metodami ilościowej oceny jakości produkcji, metodologią pomiarów eksploatacyjnych i analitycznymi metodami projektowania.

Kontakty z kadrą programistów zatrudnionych w ośrodkach, które autorzy artykułu mieli okazję nawiązać prowadząc zajęcia na kursach podyplomowych, upoważniają do stwierdzenia, że uczelnie przygotowują obecnie co najwyżej dobrego projektanta pojedynczych programów. Jego adaptacja do potrzeb produkcji bardziej złożonych systemów programowych jest niestety procesem bardzo skomplikowanym.

Wydaje się nam zresztą, że nie prędko dojdzie do tego, że projektant oprogramowania z magisterskim dyplomem będzie tym, czym w swojej dziedzinie jest np. konstruktor-mechanik czy elektronik. Jest bowiem inżynierem nie wyposażonym na uczelni w inżynierski warsztat. Niestety, widok programistów przemykających się po korytarzach z pudłami wypełnionymi kartami dziurkowanymi, którzy po kilkadziesiąt razy dokonują rekompilacji tasiemcowych monosegmentowych programów w celu sprawdzenia skutków wymiany jednego symbolu nie należy do rzadkości, a w ośrodkach uczelnianych jest wręcz regułą. Podobnie zresztą jak wyrzucanie do kosza źle udokumentowanych programów w dniu odejścia z ośrodka ich twórcy, ponieważ nikt inny nie jest w stanie podjąć się ich konserwacji

i dalszej eksploatacji. Autorzy wielokrotnie spotykali się z sytuacją, gdy wytrawni programiści z uniwersyteckimi dyplomami sprawdzali efektywność przetwarzania wsadowego puszczając wsady złożone z jednego programu i kończyli eksperyment w pełni przekonani, że przetwarzanie wsadowe jest pozbawione sensu.

ANALIZA OPERACYJNA SYSTEMU KOMPUTEROWEGO

Terminem „analiza operacyjna" oznaczamy tu dyscyplinę znaną z literatury pod nazwą „Computer measurement and evaluation". Dziedziną działania analityka zatrudnionego w ośrodku jest ciągłe śledzenie efektywności przetwarzania i optymalizacja operacyjna systemu, uwzględniająca „migrację" potrzeb użytkowników. Jest to niestety postać jeszcze bardziej mityczna, jak dobry projektant oprogramowania.

Pomiary obciążenia jednostki centralnej, które autorzy przeprowadzili sami, lub o których uzyskali informacje wykazują, że w dużej części ośrodków krajowych przepustowość jednostki centralnej jest wykorzystywana w 5—15%. Prawdopodobnie w większości przypadków dobry analityk potrafiłby ją zwiększyć bez większego trudu ponad dwukrotnie bardzo niewielkim kosztem wprowadzając np. nowe urządzenie zewnętrzne, reorganizując biblioteki lub zbiory danych, przechodząc na inny tryb przetwarzania, zmuszając programistów do szerszego korzystania ze standardowych usług systemu np. w zakresie poprawiania programów w bibliotekach źródłowych itp.

Niestety, takiej funkcji nomenklatura etatowa ośrodków (przynajmniej o ile jest to autorom wiadomo) nie przewiduje, ani też żadna uczelnia nie prowadzi takiej specjalizacji. Co gorsze, jakiekolwiek formalne zobowiązanie w tej dziedzinie musiałoby pozostać bez realnego pokrycia, ponieważ warsztat analityka jest raczej dość kosztowny. Oprócz znakomitego opanowania sprzętu i oprogramowania firmowego, analityk powinien dysponować środkami (nie tylko sprzętem ale i metodologią) do programowych i instrumentalnych (monitory sprzętowe) pomiarów parametrów operacyjnych komputera i narzędziami do analiz symulacyjnych. Obecnie warsztat ten nie istnieje, a ponadto analityk w wielu ośrodkach byłby osobą najmniej witaną.

ŹRÓDŁA PEWNYCH MITÓW

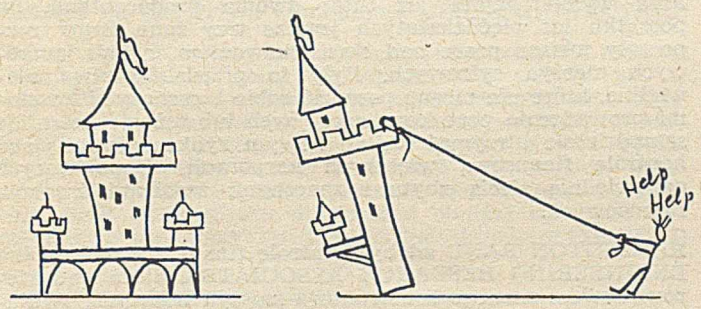
Zjawiskiem budzącym potrzebę szczególnego zastanowienia jest niemal zupełne ignorowanie przez środowiska uczelniane problematyki związanej z metodologią eksploatacji oprogramowania firmowego, komputeryzacji warsztatu projektanta oprogramowania i zagadnień związanych z analizą operacyjną. Produktem niejako ubocznym takiego stanu rzeczy jest ogólna ignorancja w dziedzinie ilościowych i jakościowych technik oceny projektantów oraz nonszalancja w stosunku do dokumentacji projektowej.

Prawdopodobnie jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy jest szczególna sytuacja środowisk uczelnianych, nie podlegających przecież rygorom produkcji. Wbrew pozorom, jest to środowisko szczególnie podatne na wpływy mitów i dogmatów, a co gorsza, przyczynia się w znacznym stopniu do ich pomnażania. Przyczyny są, jak się wydaje, dwie:

— wysoka pozycja działalności publikacyjnej i „mitotwórczej" w formalnej i nieformalnej hierarchii ocen

— brak sprzężeń pozwalających na skuteczną weryfikację teorii przez praktykę.

W takiej sytuacji informatyka pozostaje swoistym eldorado dla różnych „nowych szkół", które powstają wokół dorobku ludzi myślących oryginalnie i twórczo.



Rys. 3.

Po prostu potwierdza się tu raz jeszcze historycznie znany fakt, że w określonych warunkach, pobudzające twórczo pomysły prowadzą do powstawania grona „czytelników jednej książki" — potencjalnych siewców dogmatyzmu w swojej dziedzinie. Szczególnie wszechobecni są wyznawcy dwóch religii, które umoknie nazwiemy estetyzmem i fantomizmem.

Estetyków charakteryzują m.in. następujące cechy:

- lekceważenie lub całkowite ignorowanie problemów technologicznych
- skupienie uwagi na problematyce opisu (ściślej: opisu formalno-werbalnego) i pochodnej
- rezygnacja z kryteriów ilościowych w projektowaniu (oceny w kryteriach „elegancki").

Najdonioślejszą konsekwencją praktyczną tej maniery jest „problem góry lodowej". Analogia do góry lodowej polega na tym, że na zewnątrz widać tylko efektowne konstrukcje formalne, a istota problemu i związane z nią niebezpieczeństwa są ukryte „pod powierzchnią". Niektórzy doszukują się analogii w niezatapialności, ale jest to już złośliwość.

Urok elegancji opisu i doskonałości formalnej pewnych konstrukcji językowych potrafi całkowicie zaciemnić wszystkie aspekty technologiczne, a przede wszystkim:

— konieczność umożliwienia kontroli funkcjonalnej poprawności projektu we wszystkich fazach jego realizacji

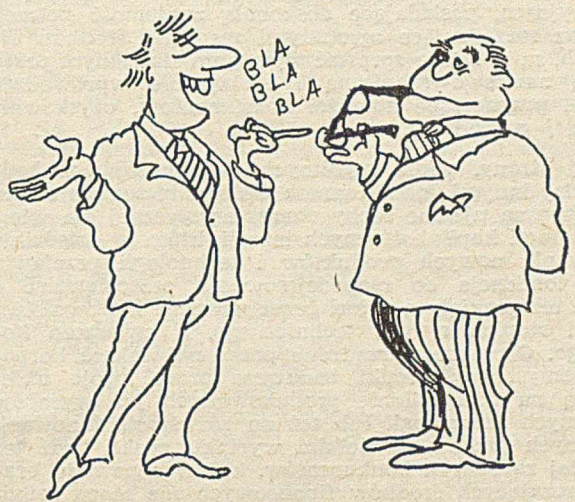
— możliwość równoległego projektowania i testowania różnych fragmentów projektu

— konieczność zapewnienia łatwej modyfikacji produktu zarówno w fazie projektowania jak i podczas eksploatacji

— czasochłonność i pamięciochłonność różnych mechanizmów, które w opisie urzekają formalną elegancją i prostotą, ale po zaimplementowaniu potrafią „zajeździć" najszybszy komputer.

Nie uświadomienie sobie wspomnianych niebezpieczeństw może łatwo doprowadzić do katastrofy systemu. Jego reanimacja odbywa się wówczas drogą improwizacji i sztukowania, w wyniku czego uzyskuje się system na granicy stabilności usługowej. W tym momencie przekazuje się go z ulgą użytkownikowi, ale najmniejsze zachwianie równowagi powoduje jego upadek. Sytuację taką przedstawia w przenośni rys. 3.

Znamienną cechą fantomistów jest produkowanie tzw. matematycznych modeli wszystkiego co się da — komputerów, systemów operacyjnych, podsystemów i ich fragmentów, niczego nie rozwiązujących, bo związanych z rzeczywistością tylko zbieżnością terminologii. Straszą one w informatyce niczym przysłowiowy „fantom w operze", a technika ich wytwarzania jest stereotypowa (samograj doktoryzacyjny): polega na odpowiednim „woperowaniu" terminologii informatycznej w konkretny produkt teoretyczny jakiejś nieinformatycznej dyscypliny naukowej.



Rys. S.SØNSTEBY

NIECH SWÓJ WSPANIAŁY POMYSŁ SPRAWDZI ZA WŁASNE PIENIĄDZE

Rys. 4.

Jest to praktyka tym szkodliwsza, że odciąga od najistotniejszej problematyki technologicznej przez wszystkim ludzi młodych, rozglądających się gorączkowo za możliwością zdobycia dorobku naukowego i pozycji środowiskowej. Na

tej podstawie powstają „optymalne" systemy i wspaniałe pomysły, zdolne doprowadzić do nieuchronnej katastrofy najbardziej odporny system.

Wprawdzie T. Gilb [5] znalazł radykalne rozwiązanie tego problemu (rys. 4), ale w rzeczywistości sprawa nie jest prosta ponieważ ma zakres ogólnośrodowiskowy i drażliwy.

Efekty tego rodzaju działalności są raczej fatalne. W odczuciu ludzi praktyki bowiem, termin „nowoczesny" kojarzy się z nadmierną złożonością, złym udokumentowaniem, absurdalnym przeciążeniem procesora funkcjami sterującymi oraz brakiem jakichkolwiek gwarancji odnośnie do poprawności funkcjonalnej i niezawodności działania. „Teoretyczny" oznacza tyleż, co skrajnie uproszczony, sformalizowany opis rzeczywistości, tworzony na własny użytek ludzi, którzy z tą rzeczywistością nie muszą się potykać na codzień, a eksperymentalny jest deklaracją, że projektanci z góry nie zamierzają rozliczać się z efektów swojej działalności i ponosić jakiejkolwiek odpowiedzialności za jej fatalną klęskę.

LITERATURA

[1] Boehm B. W., McClean R. K., Urfrig D. B.: Some Experience With Automated Aids to the Design of Large-Scale Reliable Software. Proceedings of 1975 International Conference on Reliable Software. April 1975

[2] Brooks F. P.: The Mythical Man-Month, Essays on Software Engineering. Addison-Wesley Publishing Company 1975

[3] Brown P. J.: Programming and Documenting Software Projects. Computing Surveys, Vol. 6, No. 4, December 1974

[4] Gilb T.: Weighed Ranking by Levels-Computer Evaluation Method. One Year of Experience. IAG Quarterly Journal No. 3

[5] Gilb T.: Controling the Computer. Studentlitteratur, Lund 1974. ISBN 91-44-10791-9

[6] Peck P. L.: Data Base Management System Evaluation and Selection. Data Base Design and Implementation. Hilton Hotel, Amsterdam 1974.

JERZY MIŁEK
Instytut Maszyn Matematycznych
Oddział Śląski
Katowice

IBM a postęp techniczny w amerykańskim przemyśle komputerowym

Jednym z najbardziej kontrowersyjnych zagadnień w burżuazyjnej teorii ekonomii jest problem kształtowania się tempa i kierunków postępu technicznego w zależności od stopnia koncentracji finansowej i produkcyjnej w poszczególnych dziedzinach wytwórczości oraz od bezwzględnej wielkości firm, prowadzących rozległą działalność badawczo-wdrożeniową.

Zwolennicy tezy o stymulującym wpływie kapitalizmu monopolistycznego na tempo postępu technicznego stwierdzają, iż przy obecnym poziomie rozwoju metod wytwarzania i skali produkcji, jedynie koncerny przemysłowe, dysponujące odpowiednio rozbudowanym zapleczem naukowym, konstrukcyjnym, posiadające doskonałą znajomość potrzeb rynku oraz zarządzające ogromnymi zasobami środków finansowych, są w stanie sprostać wymogom stawianym przez rewolucję naukowo-techniczną i efektywnie wprowadzać innowacje, przynoszące korzyści konsumentom, użytkownikom i całej gospodarce.

Z drugiej strony, wielu wybitnych ekonomistów zachodnich, między innymi John Kenneth Galbraith, zwraca szczególną uwagę na ujemne cechy charakterystycznej dla wielkich korporacji kapitalistycznych inercji, która w dziedzinie wprowadzania nowych produktów i technologii przejawia się jako tendencja do niepodejmowania przedsięwzięć o większym niż przyjęty a priori przez naczelne kierownictwo korporacji stopień ryzyka technicznego, a zwłaszcza komercyjnego. Ogromne, zarządzane przez największe korporacje przemysłowe, ośrodki badawcze prace swoje ukierunkowują na doskonalenie produkowanych już wyrobów i stosowanych technologii lub też na rozwijanie innowacji sprawdzonych już na niewielkim wycinku rynku bądź też przez mniej zasobnych konkurentów, którzy z powodu braku wystarczających środków finansowych nie mogą samodzielnie wprowadzić na rynek innowacyjny produkt i ze względu na trudności finansowe przechodzą pod kontrolę większych korporacji.

Wydaje się, iż jedną z najbardziej „modelowych" gałęzi wytwórczości, na przykładzie której obserwować można wpływ ukształtowanej struktury konkurencyjności na tempo i kierunki wdrażania innowacji technologicznych, jest przemysł komputerowy w Stanach Zjednoczonych.

W dziedzinie produkcji i sprzedaży jednostek centralnych, struktura amerykańskiego rynku komputerowego nie zmieniła się zasadniczo od roku 1955, w którym to roku kierownictwo IBM, pod przewodnictwem Thomasa Watsona Jr. zdecydowało ostatecznie, iż elektroniczna maszyna cyfrowa przestała być ciekawostką techniczną, mającą zastosowanie jedynie w ograniczonej liczbie agencji rządowych i laboratoriów naukowo-badawczych. Koncern, który zdominował światowy rynek tabulatorów przetwarzających informacje zakodowane na kartach dziurkowanych, dostrzegł w komputerze z jednej strony zagrożenie dla swych tradycyjnych produktów, z drugiej natomiast szansę na stworzenie ogromnego, perspektywicznego rynku zbytu. Dyskontując swe dotychczasowe doświadczenie w produkcji i sprzedaży tabulatorów oraz związanych z nimi nośników informacji, firma skoncentrowała prace swego zaplecza badawczo-wdrożeniowego na rozwój nowej techniki przetwarzania danych.

Decyzje te pozwoliły IBM na wyprzedzenie w ciągu kilku lat w zakresie wielkości produkcji maszyn cyfrowych jedynego ówczesnego konkurenta, firmę REMINGTON RAND, która od roku 1950 przejęła spółkę założoną przez twórców komputera ENIAC Johna Mauchly i Johna Eckerta.

Pierwszym rynkowym sukcesem IBM w nowej dziedzinie był lampowy model „650", który pod względem parametrów techniczno-eksploatacyjnych był urządzeniem znacznie ustępującym maszynom serii UNIVAC, produkowanym przez REMINGTON RAND. Przyczynami powodzenia handlowego „650" były przede wszystkim: renoma znanej na całym świecie firmy oraz wykorzystanie rozległego aparatu marketingowego i usługowego dla celów akwizji komputerów.

Poza wymienionymi już tutaj dwoma producentami, na początku lat pięćdziesiątych jeszcze trzy inne firmy rozpoczęły własne prace nad skonstruowaniem modeli lampowych maszyn cyfrowych. Były to przedsiębiorstwa niewielkie, które nie mogąc poradzić sobie z rosnącymi kosztami prowadzenia prac konstrukcyjnych lub też nie potrafiąc samodzielnie utrzymać się na nowym rynku, przeszły pod kontrolę finansową większych korporacji, dysponujących odpowiednią siecią zbytu i znacznymi zasobami środków finansowych.

REMINGTON RAND zdobył kontrolę finansową nad spółką ENGINEERING RESEARCH ASSOCIATES, która pod kierownictwem znanego konstruktora maszyn liczących, Williama Norrisa (obecnego prezesa koncernu CONTROL DATA CORPORATION) bezskutecznie próbowała wprowadzić na

rynek amerykański duży system komputerowy, wyspecjalizowany dla obliczeń naukowo-badawczych. Natomiast COMPUTER RESEARCH CORPORATION stała się zalążkiem wydziału komputerowego w koncernie NATIONAL CASH REGISTER, konkurującego poprzednio z IBM na rynku urządzeń mechanicznego przetwarzania danych. Inny znany w tym czasie producent urządzeń przetwarzających dane — BURROUGHS wchłonął w roku 1956 kilkudziesięcioosobową spółkę ELECTRO-DATA CORPORATION, stojącą na krawędzi bankructwa. Wszystkie wymienione małe firmy opracowały konstrukcje jakościowo porównywalne lub nawet lepsze od maszyn oferowanych przez IBM, lecz nawet po przejęciu ich przez znane koncerny, nie mogły stanowić poważnej konkurencji dla rynkowej pozycji giganta. Fuzje dokonane przez NCR oraz BURROUGHS były próbą utrzymania przez te firmy swej bazy klientów, wykorzystujących urządzenia przez nie produkowane, a więc były to przedsięwzięcia wyłącznie defensywne.

Jedynym większym koncernem, który samodzielnie opracował własną wersję lampowej maszyny cyfrowej i próbował zdobyć trwałe pozycje na całkowicie dla siebie nowym rynku, był RADIO CORPORATION of AMERICA (RCA). Duży system komputerowy BIZMAC został wprowadzony przez tę firmę na rynek dopiero w połowie 1956 roku, czyli na niecałe dwa lata przed pojawieniem się w Stanach Zjednoczonych pierwszych tranzystorowych maszyn cyfrowych i nie osiągnął liczących się sukcesów handlowych.

Struktura amerykańskiego rynku komputerowego w okresie pierwszej generacji maszyn cyfrowych ukształtowała się stosunkowo szybko i przetrwała zasadniczo niezmieniona do chwili obecnej. Podobnie było także w przypadku marketingowej i technicznej strategii realizowanej przez firmę dominującą, czyli IBM. Polega ona w dalszym ciągu na podejmowaniu przedsięwzięć o niewielkim stopniu ryzyka, na bazowaniu na technologiach już sprawdzonych przez konkurentów, którzy chcąc zdobyć przewagę techniczną nad IBM wypuszczali na rynek urządzenia coraz to bardziej nowoczesne, lecz jeszcze niedostatecznie dopracowane.

Rezerwa, z jaką do nowych rozwiązań odnosiła się większość klientów nie-rządowych, znacznie ograniczała możliwość zdyskontowania przez tę firmę przewagi technologicznej. Taka sytuacja powodowała, iż ponoszone przez konkurentów IBM ogromne wydatki na prace naukowe i wdrożeniowe nie przynosiły natychmiastowych sukcesów handlowych i znacznie ograniczały potencjalne zyski.

Warto tutaj przypomnieć, iż wydział komputerowy UNIVAC koncernu SPERRY RAND (obecna nazwa REMINGTON RAND) osiągnął zysk ze swych operacji dopiero w roku 1966, a więc w szesnaście lat po wyprodukowaniu swego pierwszego komputera, natomiast takie firmy jak RCA czy GENERAL ELECTRIC [1]), nigdy nie osiągnęły zysków w omawianej dziedzinie.

Szczególnie dogodne dla zobrazowania strategii rynkowej IBM były okresy przełomowe w technologii sprzętu komputerowego, czyli powstawania nowych generacji maszyn cyfrowych. Pierwszym producentem dużych komputerów, opartych na technologii tranzystorów był PHILCO, znany producent podzespołów dyskretnych na potrzeby wojskowe. Komputery tej firmy nie znalazły, mimo swej niezaprzeczalnej wyższości technicznej, uznania na rynku cywilnym i PHILCO szybko wycofał się z rynku, a kłopoty finansowe związane ze spłatą kredytów zaciągniętych na prowadzenie prac badawczych spowodowały wchłonięcie firmy przez znany koncern samochodowy FORDA. IBM ze swej strony wprowadził na rynek pierwszy model komputera tranzystorowego „7090" pod koniec 1959 roku, a więc w przeszło rok po PHILCO i SPERRY RAND, a w kilka miesięcy po pierwszym komputerze GENERAL ELECTRIC.

Układy scalone, które stały się techniczną bazą dla maszyn cyfrowych trzeciej generacji, opracowane zostały już w roku 1955 i przez następne 10 lat wykorzystywane były wyłącznie w urządzeniach wojskowych ze względu na stosunkowo wysokie ceny. Wszystkie liczące się na rynku firmy komputerowe badały możliwość zastosowania układów scalonych w swoich wyrobach, lecz dopiero od roku 1963, czyli od momentu drastycznej obniżki cen tych elementów przez głównego ich producenta — FAIRCHILD SEMICONDUCTOR — zaistniała możliwość konkurencyjności urządzeń cyfrowych opartych o nową technologię. Pierwszym komputerem III generacji był mały system SDS-92, wyspecjalizowany do obliczeń naukowo-technicznych, a wyprodukowany przez firmę SCIENTIFIC DATA SYSTEMS.

Zainstalowany został on po raz pierwszy w kwietniu 1965 roku, czyli w tym samym miesiącu, w którym IBM dostarczyła pierwszą maszynę z serii „360". Nowa rodzina komputerów IBM oparta była na układach hybrydowych, będących kompromisem pomiędzy elementami dyskretnymi a niepewnymi jeszcze układami scalonymi. Warto dodać, iż system „360" wprowadzony został na rynek jeszcze przed zakończeniem prac nad oprogramowaniem (szczególnie w zakresie systemu operacyjnego). Drastyczne i niespodziewane przyspieszenie okresu przygotowań spowodowane było koniecznością przeciwstawienia się sukcesom rynkowym komputera HONEYWELL-200, produkowanego od początku 1965 roku, który był znacznie wydajniejszy od dotychczasowych produktów IBM.

Należy stwierdzić, iż w dziedzinie zastosowania układów scalonych IBM aż do chwili obecnej jest znacznie opóźniony w stosunku do swych konkurentów. Jednym z istotnych powodów tej luki jest fakt, iż IBM to jedyna amerykańska firma produkująca komputery w oparciu o wytwarzane samodzielnie układy elektroniczne. Wydziały półprzewodnikowe IBM, oddzielone protekcyjną barierą od wysoce konkurencyjnego rynku elementowego, utraciły wiele bodźców zmuszających do wdrażania innowacji technologicznych.

OGROMNE NAKŁADY — OGROMNE WYNIKI?

Główne argumenty zwolenników teorii o pozytywnym oddziaływaniu bezwzględnej wielkości firm na tempo postępu technicznego są następujące:

— większość znaczących innowacji wymaga obecnie wydatkowania na prace badawczo-wdrożeniowe ogromnych sum oraz zgromadzenia odpowiedniej jakościowo i ilościowo kadry badawczej i sprzętu specjalistycznego

— ryzyko, towarzyszące innowacjom, powoduje, iż wewnętrzne źródła finansowania są bardziej elastyczne w ich spożytkowaniu na cele badawcze niż środki uzyskane na rynku pieniężnym

— producent posiadający duży udział na rynku ma znacznie większe możliwości handlowego spożytkowania wdrożonej innowacji i zwrotu kosztów prac badawczo-wdrożeniowych

— duża firma, posiadająca odpowiednie doświadczenie rynkowe, jest w stanie lepiej przewidzieć przyszłe zapotrzebowanie i tym samym lepiej przystosować swą politykę badawczą do zmiennych warunków popytu.

Wydaje się, iż dotychczasowa historia innowacji technicznych w amerykańskim przemyśle komputerowym dowodzi, że jedynie argument o możliwości szerszego zdyskontowania postępu technicznego przez wielkie firmy można uważać za prawdziwy. Występuje tutaj swoisty dyktat producenta dominującego, który wykorzystując ukształtowaną strukturę rynku dla zdobywania wyższych zysków, zmusza konkurentów do podejmowania przedsięwzięć ryzykownych, redukując z kolei ich zyski, a tym samym możliwość samofinansowania dalszych prac badawczych.

Teza o konieczności osiągnięcia przez producenta pewnej wielkości „progowej", poniżej której prace badawczo-wdrożeniowe nie mogą przynieść sukcesu, były przez wiele lat popierane właśnie przykładami z przemysłu komputerowego. Niepowodzenia finansowe w tej dziedzinie takich gigantów przemysłowych, jak RCA, GENERAL ELECTRIC, MEMOREX lub jeszcze niedawno XEROX (INFORMATYKA nr 4/1976) dowodzić miały istnienie wysokiej, finansowej i marketingowej „bariery wejścia" na rynek komputerowy. Wydaje się jednakże, iż większość tych niepowodzeń związanych było z przyjęciem przez koncerny strategii bezpośredniego konkurowania z IBM na tych odcinkach rynku, gdzie jego dominująca pozycja nie podlegała dyskusji. Chcąc zdobyć część dotychczasowej klienteli IBM, firmy te większość środków na badania i rozwój przeznaczały na prace zmierzające do osiągnięcia kompatybilności z funkcjonującymi już urządzeniami IBM, a ceny sprzedaży i opłaty dzierżawne ustalały odpowiednio niżej.

Firmy, które odniosły sukces rynkowy w zakresie sprzedaży jednostek centralnych to te, które przyjęły strategię pośredniego konkurowania z IBM, na tych odcinkach ryn-

[1]) GENERAL ELECTRIC weszła na rynek amerykański w lipcu 1959 roku z tranzystorowym modelem GE-210, jako drugi producent maszyn II generacji.

ku, na których IBM bądź to nie koncentrował swych wysiłków (minikomputery), bądź na rynkach niekonkurencyjnych, na których jakość produktu ważniejsza była od oferowanej ceny i zakresu usług (agencje rządowe, szczególnie zastosowania wojskowe, wielkie systemy komputerowe). W tych dziedzinach, które nie wymagały podejmowania przedsięwzięć obronnych wobec decyzji technicznych, cenowych i marketingowych IBM, finansowa „bariera wejścia" na rynek była stosunkowo niska i pozwalała nawet niewielkim firmom na utrzymanie się na rynku i szybki wzrost dochodów. Na rynkach „marginalnych" (minikomputery, superkomputery), w odróżnieniu od rynków systemów średnich i dużych, nie stosuje się w szerokim zakresie praktyki dzierżawienia systemów, która wymaga od producenta posiadania znacznych zasobów finansowych, wewnętrznych lub zewnętrznych (np. umowy z niezależnymi firmami leasingowymi).

Takie firmy jak DIGITAL EQUIPMENT, DATA GENERAL w dziedzinie produkcji minikomputerów, czy AMDAHL i CRAY RESEARCH w konstrukcji superkomputerów zdołały osiągnąć sukcesy rynkowe, rozpoczynając przedsięwzięcie z kilkudziesięcioma tysiącami dolarów i zatrudniając 20—50 osób. Natomiast wszystkie małe firmy, które próbowały wejść na rynek opanowany przez uznanych producentów jednostek centralnych, z powodu trudności finansowych bądź to bankrutowały, bądź też zostawały wchłaniane przez wielkie koncerny.

Zjawiskiem typowo amerykańskim jest obecnie tworzenie przez grupę ambitnych konstruktorów niewielkich firm, których założyciele już od początku dążą do uzyskania kurateli znanych koncernów, chcących wykorzystać swe zasoby finansowe na nowych dla siebie rynkach.

Jednym z najbardziej typowych przykładów może być tutaj spółka ZILOG CORP. produkująca minikomputery, która w 1973 roku przejęta została przez największy w świecie kapitalistycznym koncern naftowy EXXON, posiadający specjalny wydział, którego zadaniem jest finansowanie przedsięwzięć innowacyjnych (tzw. „venture-capital division").

W stosunku do twierdzenia o zdolności dużych, ustabilizowanych na rynku koncernów do przewidywania przyszłego kształtowania się potrzeb klientów, można, na przykładzie amerykańskiego przemysłu komputerowego wysunąć tezę odwrotną, iż ofensywna strategia techniczna i marketingowa realizowana przez te firmy uzależnia zakres i charakter potrzeb klientów od aktualnych możliwości zaspokojenia ich przez wyroby producenta dominującego, który wykorzystując specyfikę przemysłu „naukochłonnego" (wysokie koszty związane ze zmianą dostawcy systemu komputerowego, wysoki koszt produktów oraz szeroki zakres usług oferowanych przez przodujących producentów, a także relatywnie wysokie tempo postępu technicznego) może w pewnej mierze dyktować warunki, na jakich kształtować się będzie przyszła struktura potrzeb klientów.

Istnienie na rynku komputerowym bardziej innowacyjnie nastawionych konkurentów, którzy za cenę ryzykowania znacznych strat finansowych dążą do bezpośredniego lub pośredniego zagrożenia pozycji koncernu dominującego, ogranicza w znacznym stopniu możliwy zakres manipulowania zjawiskiem „tworzenia potrzeb". Gwałtowny rozwój rynku komputerowego oraz możliwość uzyskiwania znacznych dochodów w przypadku sukcesu komercyjnego, powoduje stały dopływ kapitałów oraz zjawisko powstawania nowych firm przy czym, niektórym z nich udaje się zdobyć trwałą pozycję na rynku. Wydaje się, iż trendy te utrzymywać się będą także w nadchodzących latach, gdyż możliwości rozwojowe technologii komputerowej i efektywne sfery zastosowań tych urządzeń w dalszym ciągu rozszerzać będą globalne wielkości obrotów całego przemysłu i to w tempie wyższym, niż obroty poszczególnych firm, ustabilizowanych na rynku.

MAREK URBAŃSKI
Instytut Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej
Warszawa

Pakiet automatycznej dokumentacji układów logicznych i elektronicznych

Rozwój automatycznych systemów projektowania układów elektronicznych i logicznych opartych głównie na modelach heurystycznych [4], spowodował gwałtowne zwiększenie zapotrzebowania na specjalistyczne oprogramowanie urządzeń peryferyjnych służących do konwersacyjnej współpracy człowiek—maszyna.

Ponieważ urządzenia optyczne z piórem świetlnym są w Polsce trudno dostępne, wydaje się, że celowe jest oprogramowanie plottera X-Y pod kątem zastosowań do kreślenia układów logicznych i elektronicznych.

Podstawową rolą takiego oprogramowania byłoby zapewnienie czytelnej i zgodnej z istniejącymi, choć niesformalizowanymi, konwencjami dokumentacji struktur logicznych i elektronicznych generowanych przez komputer.

Zarówno na świecie jak i w Polsce prowadzone są liczne prace nad algorytmami dokumentacji technologicznej (rozmieszczanie układów scalonych w pakietach, rozmieszczanie pakietów, prowadzenie ścieżek na płytkach drukowanych) [1], [2], natomiast w niewielkim stopniu zajmowano się dotąd automatyczną generacją schematów ideowych projektowanych sieci.

Wygenerowana przez komputer sieć ma strukturę opisaną zazwyczaj w formie listowej i doprowadzenie jej do postaci czytelnej dla projektanta, szczególnie przy większej ilości węzłów, jest bardzo pracochłonne. Automatyzacja tego etapu projektowania wydaje się więc bardzo pożądana.

Służący do tego celu pakiet programów został uruchomiony (częściowo w ramach prac magisterskich) [6]; [7] w Instytucie Automatyki Politechniki Warszawskiej na komputerze ODRA 1325.

STRUKTURA SYSTEMU

Aby otrzymać czytelny schemat ideowy sieci logicznej lub elektronicznej należy rozwiązać dwa podstawowe problemy:

- rozmieszczenie węzłów sieci na płaszczyźnie rysunku
- rozmieszczenie połączeń między węzłami.

Wydaje się, że ze względu na współpracę plottera X-Y z komputerem w trybie *on-line* jest pożądane (choć nie niezbędne) rozwiązanie jeszcze jednej kwestii, a mianowicie:

- optymalnego czasowo sterowania pisakiem, kreślącym schemat.

Należy podkreślić, że do rozwiązania dwóch pierwszych problemów nie można stosować dosyć dobrze rozwiniętych metod projektowania geometrii pakietów urządzeń elektronicznych, gdyż cele, na które metody są ukierunkowane (krótka droga sygnału elektrycznego, brak sprzężeń, brak przecięć ścieżek na płytce drukowanej) w małym stopniu odpowiadają kryteriom, które musi spełniać schemat ideowy.

Postać schematów ideowych jest określona przez trudne do zdefiniowania ale wyraźnie odczuwalne przez każdego projektanta reguły. Wydaje się, że na ocenę jakości schematu wpływa w równym stopniu jego czytelność co i estetyka. Kluczowym problemem jest tu odpowiednie rozmieszczenie węzłów kreślonej sieci. Warunki na poprawne rozmieszczenie połączeń są mniej intuicyjne i możliwe do ujęcia w liczbowy wskaźnik jakości.

Opisywany tu pakiet składa się z trzech głównych modułów rozwiązujących wymienione powyżej problemy, z modułu duplikowania wygenerowanych rysunków i z trzech wersji programu sterującego (wszystko w FORTRANIE) oraz z bloku procedur sterowania plottera X-Y napisanego w języku PLAN.

Możliwe są trzy sposoby korzystania z pakietu w zależności od stopnia zdefiniowania geometrii danych wejściowych:
— na wejściu sieć z listowym opisem struktury i listą elementów — program rozmieszcza elementy i połączenia oraz generuje sterowanie plottera
— na wejściu sieć opisana wyżej jak i narzucone rozmieszczenie elementów na płaszczyźnie rysunku — program rozmieszcza połączenia i generuje sterowanie plottera
— na wejściu opis geometrii schematu — program generuje sterowanie plottera.

Użytkownik może wybrać sposób wprowadzenia opisu struktury i geometrii sieci — z kart dziurkowanych, z taśmy magnetycznej lub przez wspólny blok. Na wyjściu otrzymywany jest rysunek z plottera X-Y i jego opis w języku plottera na taśmie magnetycznej, akceptowany przez program duplikujący.

Moduły pakietu można wykorzystać zarówno jako samodzielne programy (służą do tego należące do pakietu programy sterujące), jak i jako dołączane procedury biblioteczne.

Przy wykorzystaniu pakietu dla najsłabiej określonej geometrii sieci (pierwszy przykład) zajęte zostaje około 13 500 słów pamięci w obszarze wspólnych stałych górnych i około 10 000 słów w obszarze wspólnych zmiennych górnych, który jest oczywiście dostępny dla segmentów użytkownika. Dla w pełni określonej geometrii sieci (trzeci przykład) zajęte zostaje odpowiednio około 4500 i 7500 słów pamięci.

ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW NA PŁASZCZYŹNIE

Jak już wspomniano, rozmieszczenie węzłów sieci na płaszczyźnie rysunku ma decydujący wpływ na jego „jakość". Ponieważ główną rolę odgrywają tu czynniki zwyczajowe i estetyczne, więc najrozsądniejszym wyjściem wydaje się arbitralne przyjęcie pewnych postulatów, a następnie sprawdzenie ich w praktyce i ewentualna modyfikacja.

Założono, że rozmieszczenie powinno spełniać następujące postulaty:
- rozmieszczenie węzłów musi być takie, aby sygnały w narysowanej sieci rozchodziły się w zasadzie z lewa na prawo (nie można postulować ścisłej jednokierunkowości ze względu np. na występujące w sieci sprzężenia zwrotne)
- po uporządkowaniu węzłów według pierwszego postulatu w kolumny, należy wewnątrz każdej z nich przemieścić je tak, aby bieg połączeń był zbliżony do poziomego.

Struktura sieci jest opisywana dwoma tablicami jednowymiarowymi.

Pierwszą z nich składa się z list opisujących połączenia sieci. Każda lista ma postać $L = \{l, a_1, ..., a_l\}$, gdzie: $l = l - 1, a_1, ..., a_l$ — numery wejść i wyjść należących do połączenia.

Druga tablica złożona jest z list opisujących elementy. Każda taka lista ma postać $L = \{l, s_1a_1, ..., s_la_l\}$, gdzie: $l = l - 1, a_1, ..., a_l$ — numery wejść i wyjść należących do elementu,

$$s_l = \begin{cases} 1 & \text{gdy } a_l \text{ jest wejściem} \\ -1 & \text{gdy } a_l \text{ jest wyjściem} \end{cases}$$

Opisywany tu moduł rozmieszczania elementów na płaszczyźnie rysunku może rozmieszczać sieci zawierające do 64 węzłów. Pozostałe moduły narzucają ograniczenie ilości węzłów w przetwarzanej sieci do około 25, co jest uzasadnione zarówno możliwościami sprzętu jak i czytelnością generowanych schematów. W związku z tym moduł rozmieszczenia w razie potrzeby dzieli rysunek na sekcje, które są kolejno przesyłane do dalszego przetwarzania. Podział jest dokonywany tak, że schemat całej sieci otrzymuje się przez złożenie brzegami schematów poszczególnych sekcji.

PROWADZENIE POŁĄCZEŃ

Zastosowany w pakiecie moduł prowadzenia połączeń pochodzi z pracy [5]. Połączenie jest generowane przez dołączanie do punktu początkowego kolejnych pól skwantowanej płaszczyzny rysunku tak, aby w każdym kroku minimalizować wskaźnik jakości $Q = P\cdot\alpha + Z\beta + (D + D_{\min})\gamma$, gdzie: P — ilość przecięć generowanego połączenia z przełączeniami poprowadzonymi wcześniej, Z — ilość załamań połączenia, D — długość dotychczas wygenerowanego połączenia, $D_{\min}$ — odległość od dołączanego pola do punktu końcowego połączenia mierzona w tzw. *Manhattan distance* (w metryce $M{\cdot}d$ odległość dwóch punktów kratowych a, b określa się jako: $\varrho = (|a_x - b_x| + |a_y - b_y|)$, α, β, γ — stałe.

Optymalizacja połączenia jest oparta na metodzie *Branch-and-bound* [1]. Po wygenerowaniu całego połączenia, z którym związany jest wskaźnik jakości Q, następuje cofnięcie się do pola poprzedzającego ostatnio dołączane i próba dołączenia innego pola.

Następnie, połączenie generowane jest od nowo dołączonego pola aż do osiągnięcia punktu końcowego lub do chwili, gdy tworzony na bieżąco wskaźnik jakości przekroczy uzyskaną poprzednio wartość Q.

W pierwszym przypadku stare połączenie zastępuje się nowym, w drugim — odrzuca wygenerowane odgałęzienie. Kontynuowanie takiego postępowania aż do cofnięcia się do punktu początkowego pozwala na przeszukiwanie całej przestrzeni połączeń i znalezienie połączenia optymalnego.

Łatwo zauważyć, że wartość sumy wskaźników jakości wszystkich połączeń sieci zależy od kolejności ich generowania. Jeśli prostokąt związany z połączeniem zdefiniujemy jako najmniejszy prostokąt, zawierający punkty początkowe i końcowe połączenia, to kolejność generowania połączeń określa się tak, aby prostokąt związany z generowanym połączeniem zawierał maksymalną ilość punktów początkowych i końcowych pozostałych połączeń.

Metoda ta może być źródłem nieoptymalności sumy wskaźników jakości, ale zbadanie wszystkich kolejności generowania połączeń jest ze względów czasowych praktycznie niemożliwe.

Na tym etapie przetwarzania wymagany jest opis struktury sieci taki, jak to podano w poprzednim rozdziale i opis położenia elementów w postaci dwuwymiarowej tablicy podającej skwantowane współrzędne prostokątne każdego elementu.

OPTYMALIZACJA RUCHU PISAKA

Minimalizacja czasu kreślenia rysunku sprowadza się do takiego sterowania pisakiem, aby wykonywał on możliwie mało ruchów jałowych.

Ponieważ symbole graficzne elementów są kreślone przez procedury i dlatego należy traktować je jako punkty, więc problem sprowadza się do wykreślenia grafu, który w ogólnym przypadku nie jest unikursalny.

Wiadomo z teorii grafów [3], że graf jest unikursalny, gdy ma co najwyżej dwa węzły nieparzyste. Jeżeli tak nie jest, to do grafu należy dołączyć pewne dodatkowe gałęzie łączące nieparzyste węzły tego grafu.

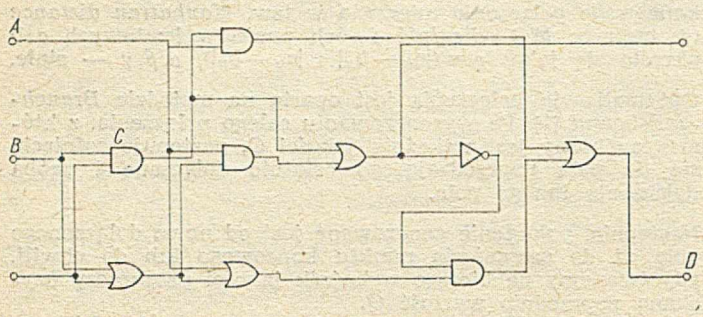
Gałęzie te oczywiście nie będą kreślone, więc ruch pisaka wzdłuż nich będzie ruchem jałowym. Należy więc tak dołączać gałęzie dodatkowe, aby ich sumaryczna długość była minimalna.

W opisywanym module optymalizacji ruchu pisaka zastosowano algorytm, który co prawda nie zapewnia optymalności, jest jednak bardzo szybki i stosunkowo oszczędny ze względu na zajętość pamięci. Wydaje się to rozsądne, gdyż należy pamiętać, że wszelka optymalizacja czasu pracy komputera powinna minimalizować nie czas wykonywania pewnego programu, ale sumaryczny czas wykonania i optymalizacji tego programu.

Moduł zawiera również zestaw procedur kreślących symbole funktorów logicznych. Może on być z łatwością rozszerzany np. o symbole elementów elektronicznych lub symbole używane w rysunkach sieci działań.

Opisany tu pakiet poddano już pewnej ilości testów. Ich wyniki wydają się zachęcające. Czas generowania schematu nierozmieszczonej sieci złożonej z 15—30 elementów mieści się w granicach 2—5 minut.

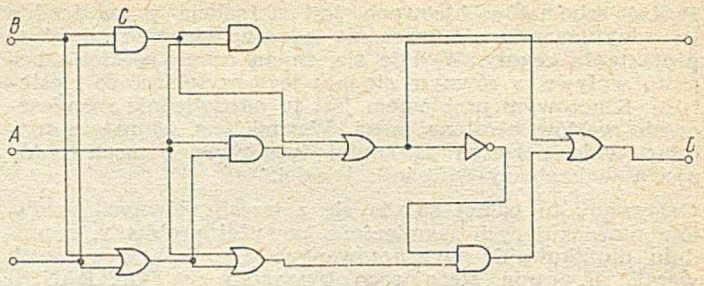
Schematy są czytelne i nie pojawiają się rażące błędy rozmieszczenia, chociaż przeciętnie w co drugim teście pożądana jest interwencja człowieka, polegająca na akceptacji rozmieszczenia części elementów i narzuceniu innego położenia dwóm—trzem źle rozmieszczonym elementom, a następnie wygenerowaniu drugiej wersji rysunku. Przykład takiej interakcyjnej współpracy z modułem pokazano na rysunkach 1 i 2.



Rys. 1. Schemat sumatora jednobitowego uzyskany przy automatycznym rozmieszczaniu. Elementy oznaczone literami postanowiono przemieścić

Rysunek pierwszy przedstawia schemat ideowy sumatora jednobitowego wygenerowany automatycznie z danych wejściowych opisujących jedynie jego strukturę połączeń. Na rysunku drugim pokazano schemat, otrzymany po przemieszczeniu niektórych „niezbyt dobrze" rozmieszczonych elementów.

Z przeprowadzonych dotąd testów można wyciągnąć generalny wniosek, że moduł rozmieszczania działa poprawnie dla sieci logicznych. Dla sieci elektrycznych i sieci działań należałoby raczej stworzyć specjalizowane moduły rozmieszczania. (Warto dodać, że istnieje program w języku LISP 1,5



Rys. 2. Druga wersja schematu z rysunku 1. Położenie elementów oznaczonych literami zostało narzucone przez człowieka

rozmieszczający sieci działań [6]). Pozostałe moduły pakietu działają zadowalająco.
Pakiet będzie w dalszym ciągu testowany i rozbudowywany w ramach prac Instytutu Automatyki Politechniki Warszawskiej.

LITERATURA

[1] Breuer A. M.: Design Automation of Digital Systems, New Jersey, Prentice Hall Inc., 1972
[2] Michalski A., Wiewiórski R.: Wybrane zagadnienia rozmieszczania elementów oraz opracowywanie schematów połączeń Automatyczne projektowanie maszyn cyfrowych, Warszawa, Centrum Obliczeniowe PAN, PWN, 1970
[3] Ore O.: Wstęp do teorii grafów, Warszawa, PWN, 1966
[4] Perkowski M.: An Automated Approach to the Design of Block — Oriented Digital Systems, Warszawa, Instytut Automatyki P.W., 1975
[5] Rudo K.: Zagadnienia prowadzenia połączeń w rysunkach struktur układów cyfrowych. Praca magisterska, Instytut Automatyki P.W., 1974
[6] Sochoń A.: Generacja obrazów grafów, sieci działań i schematów blokowych w systemie automatycznego projektowania. Praca magisterska, Instytut Automatyki P.W., 1974
[7] Urbański M.: Pakiet programów wyjścia graficznego dla systemu automatycznego projektowania układów cyfrowych. Praca magisterska, Instytut Automatyki P.W., 1975.

LUDOMIR REWO
JAN STUDZIŃSKI
ANDRZEJ ZIÓŁKOWSKI
Instytut Organizacji i Kierowania PAN i MNSzWiT
Warszawa

Komputerowy system rejestracji pomiarów i sterowania procesem produkcji szkła płaskiego

OBIEKT STEROWANIA

W hucie szkła w Sandomierzu produkuje się szkło płaskie o grubościach od 3 do 9 mm metodą Pitsburgh'a. W procesie produkcji szkła istnieją trzy główne ogniwa technologiczne: zestawiarnia, wanna szklarska, maszyny wyciągowe [5].

W zestawiarni odbywa się przygotowanie surowców do produkcji. Polega ono na naważeniu odpowiednich porcji (nawążek) surowców i ich wymieszaniu z dodaniem wody. W wyniku otrzymuje się tak zwany zestaw szklarski. Do produkcji używa się dziewięciu surowców: piasku, wapienia, dolomitu, sody, tlenku glinu, sulfatu, stłuczki, węgla i arszeniku. Otrzymywane szkło składa się z ośmiu tlenków wnoszonych przez surowce: S_2O_3, SiO_2, K_2O, Al_2O_3, CaO, MgO, Fe_2O_3 i Na_2O. W zestawiarni huty Sandomierz są dwie automatyczne linie naważania surowców. Na obu liniach, przy wagach piasku, wapienia i dolomitu, zainstalowano elementy wykonawcze umożliwiające automatyczną zmianę wartości naważek.

Przygotowany w zestawiarni zestaw szklarski wprowadza się do wanny, którą stanowi w przybliżeniu prostopadłościenny zbiornik o długości kilkudziesięciu, szerokości kilkunastu i wysokości kilku metrów.

W wannie zachodzą podstawowe procesy fizyko-chemiczne konieczne do wyprodukowania szkła: stopienie surowców, ujednorodnienie składu masy szklanej oraz jej częściowe ostudzenie. Poszczególne procesy odbywają się w różnych fragmentach wanny i w różnych temperaturach, przy czym różnice temperatur sięgają 500°C, maksymalna temperatura w wannie wynosi około 1500°C. Odpowiedni rozkład temperatury w wannie uzyskuje się przez ogrzewanie gazowe.

Stabilizację rozkładu zapewniają układy automatyki konwencjonalnej. Do pomiarów temperatury służą zainstalowane w różnych punktach wanny termoelementy. W hucie Sandomierz są dwie wanny szklarskie, na których znajduje się łącznie 68 punktów pomiarowych.

Ujednorodniona i częściowo ostudzona masa szklana jest wyciągana z wanny za pomocą maszyn wyciągowych. Wyciągnięta tafla szklana jest następnie krojona na szyby o odpowiednich wymiarach.

FUNKCJE SYSTEMU KOMPUTEROWEGO

System komputerowy opracowany dla huty Sandomierz spełnia dwie podstawowe funkcje: sterowania *on-line* zestawiarnią oraz rejestracji głównych wielkości technologicznych procesu produkcyjnego [3].

Jednym z podstawowych warunków prawidłowej produkcji szkła jest utrzymanie jego składu w zadanym, dość wąskim przedziale. Surowce szklarskie są to w większości minerały kopalne o zmiennym składzie chemicznym. Przypadkowe zmiany składu surowców powodują wahania składu szkła, co pogarsza jego jakość. Częściowo wahania te są niwelowane przez uśredniające działanie wanny szklarskiej, jednak skuteczną likwidację zakłóceń zapewnia jedynie stosowanie w zestawiarni zmiennego naważania surowców, uwzględniającego zmiany ich składu.
Realizacja tej metody wymaga:
— okresowych pomiarów składu surowców
— obliczania naważek surowców z uwzględnieniem zmian ich składu
— sterowania naważaniem surowców zgodnie z obliczonymi naważkami.

W hucie Sandomierz do wykonywania szybkich analiz składu surowców służy analizator rentgenowski ARL 74 000. Jest on połączony z maszyną cyfrową za pośrednictwem kanału RTI (Real Time Interface), dzięki czemu maszyna może sterować pomiarami składu oraz bezpośrednio pobierać wyniki, bez potrzeby stosowania dodatkowych nośników informacji.

Znajomość składu surowców umożliwia obliczanie naważek zapewniających wymagany skład szkła. Spośród wszystkich surowców szklarskich maszyna cyfrowa w hucie Sandomierz może sterować naważaniem trzech: piasku, wapienia, dolomitu. Są to surowce podstawowe, zarówno ze względu na duży udział masowy w zestawie szklarskim, jak i ze względu na wprowadzane do zestawu wahania składu. Wagi odpowiadające tym surowcom są połączone z maszyną cyfrową za pośrednictwem kanału RTI, dzięki czemu maszyna może zadawać obliczone naważki, przeprowadzać kontrolę dokładności naważania oraz rozładowania wag. Wagi odpowiadające pozostałym surowcom są sterowane przez układy automatyki konwencjonalnej.

Zmiana naważek trzech surowców umożliwia dokładną stabilizację składu zestawu, a więc i szkła, ze względu na trzy tlenki.

Do stabilizacji wybrano tlenki SiO_2, CaO, MgO, gdyż one decydują głównie o wahaniach składu surowców, stanowiąc około 85% zawartości wszystkich tlenków w zestawie. Oprócz sterowania zestawiarnią podstawowym zadaniem w procesie produkcji szkła jest stabilizacja rozkładu temperatury w wannie szklarskiej. Decyduje ona o prawidłowym przebiegu procesu, a w konsekwencji o jakości szkła. Ponieważ w hucie Sandomierz stabilizacja temperatury jest już realizowana w sposób konwencjonalny, w obecnej wersji systemu komputerowego uwzględniono jedynie rejestrację — głównie dla celów dokumentacji — podstawowych wielkości technologicznych z 68 punktów pomiarowych.

Na każdej wannie rejestruje się: temperaturę masy szklanej i powietrza w różnych punktach wanny, przepływ powietrza oraz przepływ i ciśnienie gazu służącego do ogrzewania. Wszystkie wielkości są rejestrowane co 10 minut lub w dowolnej chwili na żądanie operatora. Niektóre wielkości są traktowane jako alarmowe. Po każdym wczytaniu ich wartości do maszyny sprawdza się, czy nie zostały przekroczone przewidziane zakresy dopuszczalne, i w razie potrzeby drukuje się komunikaty alarmowe.

KOMPUTER H-316

Dla potrzeb systemu komputerowego zainstalowano w hucie Sandomierz maszynę cyfrową H-316 firmy HONEYWELL [2]. Jest to maszyna trzeciej generacji, jednoadresowa, przeznaczona głównie do celów sterowania. Charakteryzuje się stosunkowo dużą szybkością obliczeń, ma rozbudowany system przerwań i dobudowany kanał współpracy z obiektem RTI.

Jednostka centralna ma ferrytową pamięć operacyjną o pojemności 32 k słów 16-bitowych, z czasem cyklu 1,6 ms. Wyposażona jest w zegar czasu rzeczywistego, działający w oparciu o zliczanie impulsów napięcia zasilania oraz blok sterowania przesyłaniem danych DMC (Data Multiplex Control). Pamięć masową (zewnętrzną) maszyny stanowi dysk ze stałymi głowicami, o pojemności 360 k słów i średnim czasie dostępu 12,5 ms.

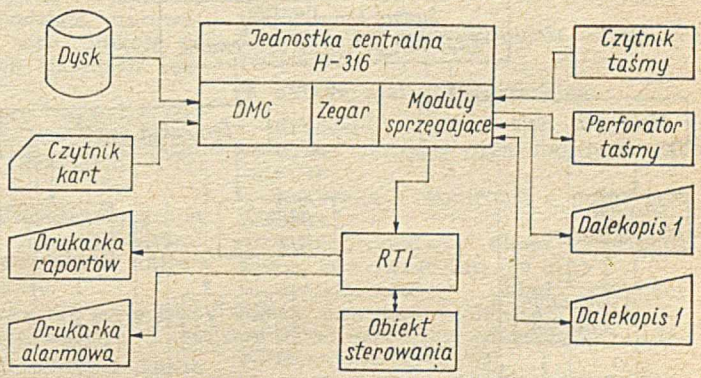
Kanał współpracy z obiektem RTI zapewnia komunikację między maszyną cyfrową i aparaturą pomiarowo-kontrolną oraz elementami wykonawczymi zainstalowanymi na obiekcie. Składa się on z podsystemu cyfrowego i analogowego o budowie modułowej. Umożliwia czytanie sygnałów analogowych, czytanie i wysyłanie sygnałów cyfrowych oraz reagowanie na zmianę stanu sygnałów cyfrowych. Wejścia i wyjścia cyfrowe oraz wejścia analogowe są szeroko wykorzystywane w prezentowanym systemie komputerowym. Za pośrednictwem RTI odbywa się kompletna komunikacja między maszyną cyfrową a obiektem sterowania, to znaczy analizatorem rentgenowskim (sygnały cyfrowe), obu liniami naważania surowców w zestawiarni (sygnały cyfrowe i analogowe) oraz czujnikami pomiarowymi na wannach (sygnały analogowe).

Prawidłową realizację funkcji systemu komputerowego umożliwia system przerwań, którym dysponuje maszyna H-316 [1]. Wyróżnia się w nim przerwania tymczasowe (breaks), spowodowane impulsami zegara czasu rzeczywistego i sygnałami z bloku DMC oraz przerwania standardowe i spowodowane spadkiem napięcia zasilania poniżej 195 V. Przerwanie tymczasowe powoduje zawieszenie aktualnie wykonywanego programu na czas potrzebny do wykonania określonej operacji a następnie wznowienie wykonywania programu, bez zmiany zawartości licznika rozkazów. Przerwanie standardowe powoduje zmianę zawartości licznika rozkazów oraz wywołanie procedury identyfikującej i obsługującej urządzenie zgłaszające. W trakcie obsługi przerwania inne przerwania standardowe są blokowane.

Przerwania standardowe są generowane przez wszystkie urządzenia peryferyjne, które nie korzystają z bloku DMC oraz przez część układów kanału RTI; łącznie rozróżnia się 16 typów przerwań standardowych kanału RTI. Z bloku DMC korzysta podsystem analogowy kanału RTI, zewnętrzna pamięć dyskowa oraz czytnik kart dziurkowanych.

Komputer H-316 w hucie Sandomierz został wyposażony w następujący zestaw urządzeń wejścia/wyjścia (rys. 1):

— szybki czytnik i perforator taśmy papierowej
— czytnik kart dziurkowanych
— dwa dalekopisy do współpracy z operatorem drukujące z szybkością 10 znaków/s
— dwa urządzenia do drukowania tekstów: drukarkę raportów IBM-735 o szybkości 18 znaków/s oraz drukarkę alarmową o szybkości 10 znaków/s.



Rys. 1. Konfiguracja pracy komputera H-316 w hucie Sandomierz

SYSTEM OPERACYJNY OLERT

Dla H-316 producent opracował trzy systemy operacyjne:
— BOS, system do pracy wsadowej
— OP-16, system do pracy w czasie rzeczywistym

— OLERT, system do pracy w czasie rzeczywistym, umożliwiający wykorzystanie czasu wolnego oraz rozbudowę i modyfikację oprogramowania bez przerywania pracy programów użytkowych.

System operacyjny OP-16 umożliwia pracę jedynie stałego zestawu programów. Wprowadzanie zmian lub dołączanie nowych programów jest bardzo uciążliwe, gdyż wymaga przerwania pracy wszystkich programów użytkowych. System OP-16 znajduje na przykład zastosowanie w maszynach cyfrowych pracujących w dużych sieciach komputerowych i wykorzystywanych do zbierania danych z różnych punktów sieci.

Dla potrzeb opisywanego systemu komputerowego wybrano system operacyjny OLERT. Zapewnia on:

— uruchamianie programów w odpowiedzi na zdarzenia zewnętrzne, na przykład przerwania zegara, żądania innych programów, żądania operatora

— priorytetowe wykonywanie programów (8 poziomów priorytetowych) oraz wykonywanie programów w kolejności zgłoszeń na każdym poziomie priorytetowym

— automatyczne przydzielanie pamięci operacyjnej programom, blokami po 512 słów; po wykonaniu programu zarezerwowany obszar jest zwalniany

— czasowe usuwanie z pamięci operacyjnej programów o najniższym priorytecie w przypadku, gdy programy o wyższych priorytetach nie mogą się wykonać z powodu braku miejsca; zapewnia to system obsługi przepełnień SWAP wchodzący w skład OLERTU

— ochronę wykonywanych programów przed błędnym działaniem innych programów; system uniemożliwia nieprzewidziane skoki poza przydzielony obszar pamięci oraz zmianę zawartości komórek spoza przydzielonego obszaru

— komunikację między programami

— poprawianie, translowanie, dołączanie i uruchamianie nowych programów podczas normalnej pracy innych programów użytkowych

— obsługę urządzeń wejścia/wyjścia

— ochronę danych zapisanych na dysku przed przypadkowym zniszczeniem przez inny, błędny program.

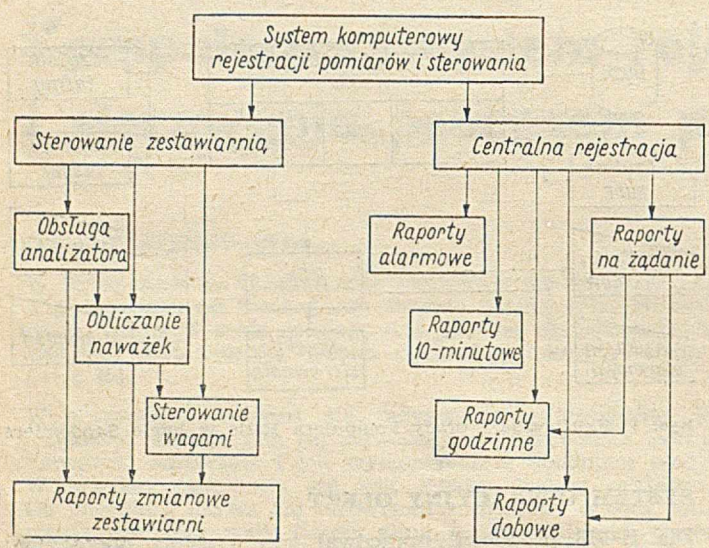
Przy korzystaniu z systemu OLERT programy użytkowe mogą być pisane w rozszerzonej wersji języka FORTRAN IV lub w języku symbolicznym DAP-16. Rozszerzona wersja języka FORTRAN IV zawiera dodatkowe instrukcje umożliwiające współpracę z obiektem w czasie rzeczywistym. System operacyjny OLERT zajmuje 16 k słów pamięci operacyjnej.

STRUKTURA I WŁASNOŚCI SYSTEMU KOMPUTEROWEGO

Opracowany system dzieli się na dwa funkcjonalnie niezależne systemy:

a) CENTRALNEJ REJESTRACJI,

b) STEROWANIA ZESTAWIARNIĄ (rys. 2).



Rys. 2. Struktura systemu komputerowego; podział na podsystemy i funkcjonalnie powiązane bloki programowe

System CENTRALNEJ REJESTRACJI dokonuje pomiarów podstawowych wielkości technologicznych charakteryzujących przebieg procesu w wannie szklarskiej oraz przelicza wyniki na wielkości techniczne. Emituje on dwa rodzaje raportów:

— raporty drukowane na bieżąco, wykorzystywane przez operatorów wanien sterujących procesem wytopu masy szklanej. Co 10 minut drukuje się wybrane — w liczbie do 20 — wielkości technologiczne oraz te wielkości alarmowe, dla których nastąpiło przekroczenie zakresów dopuszczalnych; co godzinę oraz w dowolnej chwili na żądanie operatora drukuje się wszystkie mierzone wielkości technologiczne

— raporty drukowane okresowo, stanowiące dokumentację przebiegu procesu technologicznego. Raporty te drukuje się raz na dobę oraz dodatkowo na każde żądanie operatora, jeżeli jest potrzeba większej ilości kopii; zawierają one wyniki pomiarów dokonywanych dla wszystkich wielkości co godzinę oraz dla wybranych do 20 wielkości co 10 min.

System STEROWANIA ZESTAWIARNIĄ steruje wagami surowców tak, aby skład chemiczny zestawu szklarskiego był możliwie stały i zgodny z zadanym. Składa się on z trzech podsystemów: OBSŁUGI ANALIZATORA, OBLICZANIA NAWAŻEK i STEROWANIA WAGAMI.

Podsystem OBSŁUGI ANALIZATORA steruje pracą analizatora rentgenowskiego, rejestruje wyniki analizy oraz sygnalizuje ewentualne nieprawidłowości przy wykonywaniu pomiarów. Podsystem OBLICZANIA NAWAŻEK, na podstawie wyników analiz dostarczonych przez podsystem OBSŁUGI ANALIZATORA, oblicza naważki trzech surowców sterowanych dla wag w zestawiarni. Podsystem STEROWANIA WAGAMI steruje pracą wag oraz sygnalizuje ewentualne nieprawidłowości występujące przy naważaniu.

System STEROWANIA ZESTAWIARNIĄ emituje zmianowy raport zestawiarni, w którym są zawarte obliczone w ciągu jednej zmiany składy procentowe i naważki surowców oraz zarejestrowane wszystkie cykle naważania.

Oprogramowanie systemu komputerowego zajmuje łącznie około 50 k słów. Ponieważ pamięć operacyjna dostępna dla programisty ma pojemność 16 k słów, to przy opracowywaniu systemu należało uwzględnić racjonalne gospodarowanie zasobami pamięci. Z tego względu oprogramowanie systemu składa się ze stosunkowo dużej liczby (29) programów realizujących łatwe do wyodrębnienia funkcje, na przykład wydruk jednego lub nawet części raportu, reakcja na jeden sygnał przerwania z procesu itp. Przy podziale funkcji między programy i ich pisaniu kierowano się następującymi zasadami:

— programy długo przebywające w pamięci operacyjnej, na przykład programy drukujące, powinny być krótkie

— programy powinny być w miarę autonomiczne, to znaczy wymiana informacji między nimi powinna być mała

— programy wykonywane okresowo powinny być wywoływane w różnych chwilach.

Prawie wszystkie programy systemu są przechowywane na dysku i pobierane do pamięci operacyjnej wówczas, gdy muszą zostać wykonane.

Jedynie dwa programy, zajmujące łącznie 4 k słów, znajdują się na stałe w pamięci operacyjnej. Są to programy sterujące wykonaniem pozostałych programów systemu. Reagują one na wszystkie zdarzenia zewnętrzne (przerwania z procesu, zgłoszenia operatora) oraz kontrolują upływ i wywołują programy wykonywane okresowo.

Potrzeba oszczędnego gospodarowania pamięcią operacyjną spowodowała, że wymianę informacji między programami systemu oraz gromadzenie danych przez programy realizuje się głównie przez wykorzystanie zbiorów na dysku. Dane potrzebne do raportów przechowuje się na dysku przez okres jednej zmiany lub doby (w zależności od rodzaju raportu) a następnie kasuje.

Mimo poczynionych starań, z powodu przypadkowości niektórych stanów procesu, mogą czasami występować przepełnienia pamięci operacyjnej, to znaczy przypadki braku miejsca w pamięci dla programu, który powinien się aktualnie wykonać. Takie sytuacje są obsługiwane przez system operacyjny OLERT na zasadzie kolejek typu FIFO. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że zdarzają się one sporadycznie, a okres oczekiwania programów na zwolnienie pamięci operacyjnej jest rzędu sekundy.

UWAGI KOŃCOWE

Przedstawiony system rejestracji pomiarów i sterowania należy do pierwszych systemów komputerowych wdrażanych w polskim przemyśle szklarskim. Można się spodziewać, że jego eksploatacja w hucie Sandomierz przyniesie korzyści dwojakiego rodzaju:

— bezpośrednie korzyści ekonomiczne wynikające z poprawienia jakości produkowanego szkła

— korzyści pośrednie wynikające ze stosowania w hucie nowoczesnej techniki pomiarowej i obliczeniowej, umożliwiającej lepsze poznanie procesu produkcji szkła, dotychczas jeszcze słabo zbadanego.

Moce obliczeniowe komputera H-316 nie są obecnie w pełni wykorzystane. Wydaje się w związku z tym celowe, aby przedstawiony system komputerowy został w przyszłości rozbudowany o nowe funkcje. Bogatsze wyposażenie huty w elementy pomiarowe i wykonawcze oraz lepsze poznanie procesu produkcji pozwoliłoby uwzględnić w systemie dodatkowe funkcje sterowania.

Generalnie, w systemach sterowania na bieżąco nie należy dążyć do maksymalnego wykorzystania mocy obliczeniowych komputera jak czyni się to w przypadku komputerowego przetwarzania danych i obliczeń inżynierskich. Może to bowiem doprowadzić do wadliwego działania systemu na skutek zbyt długiego czasu oczekiwania programów reagujących na zdarzenia zewnętrzne, szczególnie przy sterowaniu obiektem, w którym zachodzące procesy są szybkozmienne.

W przypadku systemu dla huty Sandomierz można jednak starać się o wykorzystanie wolnych mocy obliczeniowych maszyny bez ujemnego wpływu na działanie systemu. Jest to możliwe dzięki istnieniu priorytetowej obsługi programów w systemie operacyjnym OLERT oraz dzięki istnieniu systemu SWAP, zapewniającemu w razie potrzeby czasowe usuwanie z pamięci operacyjnej programów o najniższym priorytecie; ponadto proces produkcji szkła jest procesem wolnozmiennym.

Wydaje się również celowe wprowadzenie w przyszłości do przedstawionego systemu funkcji dotyczących zarządzania hutą. Obejmowałyby one przede wszystkim gospodarkę magazynową, realizację zleceń przyjmowanych przez hutę oraz optymalizację rozkroju tafli szklanej wyciąganej przez maszyny wyciągowe.

Jednoczesne wykorzystanie komputera do celów sterowania i zarządzania w hucie szkła w Sandomierzu zaproponowano w pracy [3]. Koncepcja ta może być jednak realizowana jedynie pod warunkiem zwiększenia pamięci masowej maszyny.

LITERATURA

[1] Boni P.: Analiza przerwań w systemie sterowania produkcją szkła. INFORMATYKA, 2/1976

[2] Dokumentacja maszyny cyfrowej H-316. HONEYWELL Ltd. 1971

[3] Komputerowy system rejestracji i sterowania dla huty Sandomierz pod nadzorem systemu operacyjnego OLERT. Opracowanie ZPZC IOK PAN i MNSzWiT, Warszawa 1976

[4] Mańczak K., Rewo L., Ziółkowski A.: Pewna koncepcja zastosowania maszyny cyfrowej do sterowania i zarządzania obiektem przemysłowym na przykładzie huty szkła okiennego. Materiały VI KKA, Poznań 1974

[5] Założenia i wymagania do oprogramowania maszyny cyfrowej H-316 na bazie systemu operacyjnego OLERT. Opracowanie ZA IS, Warszawa 1973.

ZE ŚWIATA

INTEL 8080 osiąga rangę standardu

Seria mikroprocesorowa 8080 firmy INTEL odniosła nowy, przełomowy sukces: produkcji pełnego zestawu układów scalonych serii 8080 podjęła się firma NATIONAL SEMICONDUCTOR, znana na rynku mikroprocesorowym z produkcji jednostek 16-bitowych do zastosowań przemysłowych.

W ten sposób uformowała się silna grupa producentów serii 8080. Należą do niej: TEXAS INSTRUMENTS, ADVANCED MICRO DEVICES i ostatnio NATIONAL SEMICONDUCTOR, a ponadto firmy nieamerykańskie, takie jak japońska NIPPON ELECTRIC Co. i niemiecka SIEMENS.

Obserwatorzy przemysłu elektronicznego przypuszczają, że 8080 szybko stanie się wyrobem standardowym 8-bitowych mikroprocesorów ogólnego przeznaczenia.

Firma NATIONAL oferuje aktualnie odbiorcom cztery rodzaje zestawów mikroprocesorowych: PACE, który opiera się na 16-bitowym mikroprocesorze przeznaczonym do sterowania procesami przemysłowymi: omawiany 8080; SC/MP przeznaczony do tworzenia tanich urządzeń sterujących oraz typy kalkulatorowe, takie jak 5799, o wysokim stopniu integracji i niskiej cenie, przeznaczone głównie dla producentów kalkulatorów.

Użytkownicy pragną, aby każde urządzenie, a w tym przypadku każdy układ scalony serii, miał przynajmniej dwóch producentów, co zapewnia asekurację w przypadku gdy jeden z nich wycofa się z produkcji oraz gwarantuje obniżanie cen na zasadzie konkurencji.

W przypadku 8080 sytuacja stała się pod tym względem doskonała ponieważ każdy układ ma kilku producentów. Niejednokrotnie wprowadzają oni innowacje w stosunku do oryginalnych układów INTEL. Na przykład firma TEXAS wyprodukowała ostatnio wielofunkcyjne urządzenie sterujące wejścia/wyjścia, które w jednym układzie scalonym realizuje asynchroniczny interfejs transmisji danych, buforowanie danych wejścia/wyjścia, kontrolę przerwań i funkcje podziału czasowego. W standardowej serii funkcje te mieszczą się w trzech układach scalonych.

Rozszerzanie się listy producentów serii 8080 przypomina wcześniejszą sytuację z układami scalonymi TTL serii 54/74.

Duża i ciągle powiększająca się grupa dostawców stała się motorem ogromnej popularności serii 54/74 i stałego rozszerzania asortymentu.

W kołach INTEL nazwa się serię 8080 „serią 54/74 lat siedemdziesiątych".

Panuje też opinia, że obecnie każda firma może bez ryzyka przystąpić do produkcji całej serii, a nie tylko mikroprocesora.

Przewiduje się rychłe obniżenie ceny mikroprocesora do około 10 dolarów, a ceny całej serii do ok. 100 dolarów.

A oto aktualny skład serii 8080:

- **układy scalone mikroprocesora**

— 8-bitowy mikroprocesor czas cyklu 2 μs
— generator zegarowy
— układ sterujący systemu

- **opcje mikroprocesorowe**

— czas cyklu 1,3 μs
— czas cyklu 1,5 μs
— czas cyklu 2 μs, praca w zakresie temperatur od —55°C do +125°C

- **układy scalone wejścia/wyjścia**

— 8-bitowy zespół wejścia/wyjścia (sterowanie 15 mA)
— programowany interfejs transmisji danych
— programowany interfejs układów peryferyjnych

- **układy scalone peryferyjne**

— dekoder binarny
— układ sterujący (dynamiczny RAM-8107B)
— jednostka kontrolna priorytetu przerwań
— dwukierunkowy układ sterujący szyną, nieodwracalny (50 mA)
— dwukierunkowy układ sterujący szyną, odwracalny (50 mA)
— układ sterujący odświeżaniem (dynamiczny RAM-8107B)
— programowany układ podziału czasowego
— programowany układ sterujący DMA
— programowany układ sterujący przerwań.

Opracował: **Zbigniew Naotyński**
(na podstawie: ELECTRONICS, June 24, 1976)

HONEYWELL W BIPRONAFCIE

W INFORMATYCE wiele pisze się o działalności ośrodków ZETO, o wielkich systemach przetwarzania danych i zarządzania.

Wydaje się, że działalność komórek obliczeniowych w ramach biur projektowych jest również ważna, że praca ich wpływa w sposób ewidentny i bezpośredni na rozwój metod nowoczesnego projektowania, na możliwość przyspieszenia rozwiązań projektowych, ich wariantowania itp.

Ten typ działalności informatycznej wpływa na rozwój przemysłu, oddziałuje na poprawność rozwiązań technologicznych i inżynierskich i dlatego wydaje się godny podkreślenia.

Z powyższych słów nie wynikają bynajmniej jakoweś żale lub pretensje kierowane pod adresem Szanownej Redakcji.

Informatycy zatrudnieni w biurach projektowych, zawsze przynaglani do szybkiego opracowywania nowych programów i natychmiastowego prawie wykonywania obliczeń rzadko dysponują chwilą wolnego czasu na to, by podzielić się z innymi na temat swych własnych osiągnięć. Osiągnięcia te są przecież niejednokrotnie bardzo duże, tym bardziej, że kadra informatyków działająca w biurach projektowych jest dość liczna.

W niniejszej notatce pragnę napisać parę słów o takiej właśnie pracowni, której mam zaszczyt być kierownikiem, działającej w ramach biura projektowego BPiRIN BIPRONAFT w Krakowie. Pracownia nasza powstała z początkiem drugiego kwartału 1973 roku.

Zakładano, że zarówno w pracach związanych z opracowywaniem programów jak i wykonywaniem obliczeń będzie ona działać w oparciu o komputer HONEYWELL H-3200 znajdujący się w Ośrodku PETROINFORM.

Przedsiębiorstwo to jak i BIPRONAFT podlega Zjednoczeniu PETROCHEMIA, w resorcie przemysłu chemicznego.

PETROINFORM, służy nam dotąd wielką pomocą i radą w szeregu trudnych i ważnych zagadnień. Po wstępnym przeszkoleniu pracowników w programowaniu w języku FORTRAN, a także zapoznaniu się z budową i działaniem komputerów oraz metodami numerycznymi, powstała pracownia licząca początkowo dziewięć osób.

Chciałbym w tym miejscu podkreślić, że przeszkolenie to było konieczne.

Jak zwykle gdy powstaje coś nowego, nie bardzo było wiadomo jak rozpocząć pracę, na jakich zagadnieniach należy się skoncentrować.

Powoli jednak zaczęły się krystalizować tematy jakie powinny być opracowywane i rozwiązywane za pomocą ETO w naszym biurze. Zdając sobie sprawę z faktu, że w różnych ośrodkach i pracowniach obliczeniowych biur projektowych w Polsce istnieje wiele programów, które z powodzeniem mogłyby znaleźć zastosowanie w praktyce projektowej naszego biura przystąpiono do wdrażania tych, które rokowały najczęstsze ich użycie.

W roku 1974 pracownia została wyposażona w plotter (autokreślarkę) stołowy firmy CALCOMP, system 7915, współpracujący w układzie *off-line* z komputerem HONEYWELL.

Myślą przewodnią, która przyświecała realizacji zakupu tego urządzenia, było wyeliminowanie rysowania najbardziej praco- i czasochłonnych powtarzających się elementów rysunkowych występujących w praktyce projektowej przemysłu rafineryjnego.

W projektowaniu instalacji i zakładów przemysłu rafinerii nafty najbardziej pracochłonne było rysowanie elementów rurociągów i opracowywanie ich zestawień materiałowych, stanowiących najliczniejszą grupę prac projektowych. Mając urządzenie rysujące i komputer do dyspozycji, należało możliwie jak najszybciej przystąpić do opracowywania właściwych programów.

Okazało się jednak, że sprawa nie jest łatwa ani szybka. Ponieważ biuro było jedną z pierwszych w Polsce placówek wyposażonych w plotter, brak było doświadczeń w dziedzinie programowania tego urządzenia.

W tej sytuacji jedynym praktycznym i możliwie szybkim rozwiązaniem stał się zakup systemu poza granicami kraju. Po głębokiej analizie i zapoznaniu się z istniejącymi systemami, zakupiono system zwany COMPAID. Zakupu dokonano w Wielkiej Brytanii w firmie DAVY ASHMORE COMPUTER SERVICES w Sheffield. System ten pierwotnie opracowany został w Power and Gas Co., a następnie rozszerzony i udoskonalony w DACS.

O systemie tym nie będę w tym miejscu rozpisywał się szerzej. Wspomnę jedynie, że nikt z nas nie zdawał sobie sprawy ze skali trudności związanych z wdrożeniem tego systemu, szczególnie w dwóch aspektach, a mianowicie:

— adaptacji systemu z komputera IBM (na który to komputer system był opracowany w Wielkiej Brytanii) na komputer HONEYWELL

— w adaptacji systemu dla potrzeb biura.

Należy tu również nadmienić, że już w okresie poprzedzającym zakup i wdrożenie systemu COMPAID przystąpiono do opracowywania najbardziej niezbędnych, własnych programów na komputer HONEYWELL oraz programów służących do wykonywania rysunków na plotterze.

Jednym z najciekawszych naszych opracowań z tej ostatniej dziedziny jest program służący do rysowania profilu podłużnego rurociągu kanalizacyjnego z równoczesnym omijaniem kolizji i wyliczaniem rzędnych dna rurociągu. O technice projektowania przy użyciu plottera postaramy się napisać szerzej innym razem.

Chciałbym podkreślić, że młoda załoga, wzmocniona paroma osobami legitymującymi się znacznym stażem i osiągnięciami w informatyce, przystąpiła do pracy z ogromnym zapałem i entuzjazmem niejednokrotnie poświęcając swój prywatny czas. Po trzech i pół latach swego istnienia pracownia liczy obecnie dziewiętnaście osób.

Oprócz wspomnianego wyżej plottera posiadamy monitor ekranowy VIP-785 (stanowiący własność PETROINFORM), pracujący w układzie teletransmisji z komputerem HONEYWELL.

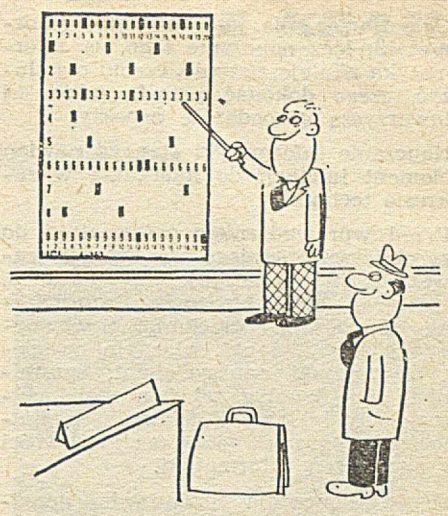
Ponadto legitymujemy się obecnie siedmioma własnymi dużymi programami na komputer HONEYWELL, opracowywanymi w języku FORTRAN, czterema programami na monitor ekranowy, trzema własnymi programami rysującymi na plotter CALCOMP, posiadamy wdrożony i eksploatowany wielki system COMPAID. Dalszych siedem różnych programów znajduje się w opracowaniu a przewidywany termin ukończenia upłynął w roku ubiegłym. Oprócz wymienionych wyżej prac pracownia świadczy szereg usług obliczeniowych, wykorzystując komputer HONEYWELL oraz użytkowując programy opracowane przez pracownie obliczeniowe z obcych biur na różnego typu komputery.

Wypada wspomnieć, że pracownia opracowuje również programy na kalkulatory programowane SEIKO S-301, które biuro nasze otrzymało z rozdzielnika resortowego. Z tej dziedziny opracowano cały szereg pakietów programów służących do bezpośredniego wykorzystania przez projektantów, ułatwiających i przyspieszających ich pracę. Pakiet programów służący np. do procesowego obliczania wymienników ciepła, względnie aparatów wyparnych umożliwia wykonanie obliczenia w ciągu 20 minut, zamiast dotychczasowych trzech dni. Najważniejsze, że projektant może ciągle ingerować w tok obliczeń i wprowadzać zmienione dane.

Biuro nasze posiada bogatą bibliotekę programów na tego typu kalkulatory.

Zbigniew Markowski

Nauczanie informatyki w szkołach średnich w Wielkiej Brytanii i we Francji



Kongresy Międzynarodowej Organizacji Przetwarzania Informacji, które odbyły się w Amsterdamie (1970 r.) i Marsylii (1975 r.), szeroko omawiały nauczanie informatyki wśród młodzieży szkół średnich a nawet podstawowych. Koncepcji w tym zakresie jest stosunkowo dużo, o czym pisał w INFORMATYCE nr 1/77 uczestnik Światowego Kongresu IFIP w Marsylii dr E. Zegadło. Wydaje się jednak, że spośród znacznej liczby referatów poruszających ten temat, dwa z nich są szczególnie interesujące. Przedstawiają one doświadczenia angielskie (hrabstwo Hampshire) w zakresie wprowadzenia do szkół średnich „kursu informacji" dla dzieci w wieku 12—14 lat oraz doświadczenia francuskie.

Doświadczenia angielskie w zakresie wprowadzania „kursu informacji" są interesujące dlatego, ponieważ w odróżnieniu od dużej liczby kursów nastawionych głównie na programowanie, traktują nauczanie „o informacji" jako wstęp do nauczania informatyki' Oto przykład:

„Ludzie zbierają informacje, analizują je, zapamiętują, przetwarzają, wyszukują i przesyłają tak samo, jak to robi komputer. Czasami to czynią świadomie, jak wtedy gdy kupują dom lub decydują się na zmianę pracy; najczęściej robią to nieświadomie, na przykład wtedy, gdy oglądają telewizję lub jadą autobusem. Informacja wpływa decydująco na podejmowanie decyzji, ich korygowanie i zmiany. Jest wszechobecna, czy tego chcemy, czy nie i nie wolno jej ignorować."

Są dwie przyczyny, dla których **informacja** wymaga uczynienia z niej przedmiotu nauczania w sensie formalnym na tym etapie ludzkiego rozwoju [1], obie pozostają w związku z komputerem:

— dynamiczny rozwój społeczeństwa spowodował „eksplozję informacji", która z kolei była przyczyną odkrycia technicznych środków zapamiętywania, przetwarzania i dostępu do dużych ilości informacji

— potrzeba nauczania organizacji systemów logicznych. Umiejętność odwoływania się do odpowiedniej informacji poprzez punkty odniesienia (indeksy) będzie w przyszłości ważniejsza niż zdolność pamiętania wszystkich informacji.

„Kurs informacji" ma za zadanie wyrobienie przekonania u dzieci poprzez przedstawienie i analizowanie potrzeb informacyjnych różnego typu instytucji i organizacji, że informacja jest nieodłączną częścią zorganizowanego ludzkiego działania w szkole i w domu, w rządzie i w przemyśle". W programie kursu zawarte są praktyczne zagadnienia gromadzenia, analizowania, pamiętania, wyszukiwania i przesyłania informacji, rozwiązywane za pomocą komputera i innych środków przetwarzania informacji. Jednym z najbardziej istotnych elementów kursu jest pokazanie wzajemnych związków informacji z otoczeniem. Kurs może być prowadzony przez nauczycieli różnych specjalności.

Autorzy kursu proponują uwzględniać w programie kursu bardzo proste przykłady w celu zwrócenia uwagi dzieci na niesłychanie złożony system informacyjny otaczającego nas środowiska. Np. „zwróć uwagę na dane osobowe o każdym dziecku, które gromadzi dyrektor szkoły, są to informacje: nazwiska, adresy, daty urodzeń, zawody rodziców i pochodzenie społeczne, wyniki egzaminów, karty zdrowia dzieci itd. Zwróć uwagę, że z życiem szkoły związanych jest wiele osób: sprzątaczki, dozorcy, nauczyciele, bibliotekarki, dzieci z różnych klas i w różnym wieku, wizytatorzy, inspektorzy szkolni, urzędnicy administracji szkolnej różnego szczebla itd. Zastanów się nad problemami zarządzania szkołą, które są głównie problemami informacyjnymi — sporządzanie rozkładu zajęć, nieobecność personelu, wagary uczniów, statystyka wyników nauczania, posiłki szkolne, budynki i pomieszczenia lekcyjne, zapasy książek i materiałów piśmiennych itd. Wyjaśnij, dlaczego system informacyjny dyrektora szkoły znajduje się często w chaosie. Wyjaśnij, w jaki sposób system ten, za pomocą lepszych sposobów pamiętania i wyszukiwania informacji, być może za pomocą komputera, mógłby być ulepszony..."

W poszczególnych modułach kursu (jest ich dziewięć) zawarte są następujące zagadnienia:

Moduł 1. Wprowadzenie do zagadnień informacji. Otoczenie szkoły i informacje, jakie tam się znajdują. Rozwój ludzkiej wiedzy i możliwości jej zapamietywania.

Moduł 2. System informacyjny dyrektora szkoły (opisany wyżej).

Moduł 3. Informacje w pracy policji i sądownictwa. Policja w programach telewizyjnych. Omawianie konkretnych wypadków. Sherlock Holmes i znajomość dedukcji. Informatyczny system policji państwowej. Przetwarzanie lokalne i wyposażenie sprzętowe. Nadużycia komputerowe.

Moduł 4. Inżynierskie aspekty przetwarzania danych. Cykl wyjścia — przetwarzanie — wyjście (w odniesieniu do demonstrowania rzeczywistych urządzeń). Rozwój w ciągu ostatnich 20 lat. Technologia.

Moduł 5. Charakterystyka Instytutu Badawczego Transportu i Dróg w oparciu o zebrane informacje po jego zwiedzeniu. Opis zasobów informacyjnych według kryteriów stosowanych w informatyce np.: analiza informacyjna, zdefiniowanie problemu, zbieranie informacji, przygotowanie informacji do przetworzenia i przetwarzanie informacji.

Moduł 6. Kontakt z komputerem — wskazówki i ćwiczenia w zakresie uzyskania dostępu i korzystania z terminala. Ćwiczenia w zakresie zapisywania, przetwarzania i wyszukiwania informacji z wykorzystaniem terminala.

Moduł 7. Informacje o eksploatacji gazu. Organizacja przedsiębiorstw gazowniczych. Informacja o systemie NATURAL GAS. Schematy blokowe. Gra symulacyjna.

Moduł 8. Informacja o bibliotece. System biblioteczny — od książek do indeksów. Komputer w pracy biblioteki — dokładne zaznajomienie się z tematem.

Moduł 9. Indywidualne zadania dla uczniów w zakresie informacji. Studia nad informacją, przy uwzględnieniu, ogólnych zależności organizacyjnych otoczenia, którego dotyczy mogą prowadzić do różnych podejść w ramach różnych tematów.

Nie jest zadaniem kursu zajmować się wszystkimi aspektami informacji. W tematyce dziewięciu modułów, kładzie się nacisk na te elementy nauki, które dotyczą przetwarzania informacji (na ogół za pomocą komputera), zbierania, analizowania wyszukiwania i upowszechniania informacji.

Poczynając od 1966 r. został wprowadzony we Francji „program rozwoju informatyki", nazywany popularnie PLAN CALCUL, którego realizacją kieruje Pełnomocnik Rządu ds. Informatyki.

Program ten oprócz zagadnień związanych z przemysłowymi zastosowaniami informatyki, zawiera problemy zapewnienia dobrych warunków dla rozwoju posługiwania się informatyką, czyli problematyką kształcenia. Powołana w 1970 r. Komisja Studiów do potrzeb kształcenia w zakresie informatyki, wypracowała koncepcje ogólne, które stanowiły podstawy wprowadzanych przez Ministerstwo Oświaty elementów nauczania „uwrażliwiających na informatykę" (enseignement de sensabilisation á l'informatique) [2].

Kształtowanie w dziedzinie ogólnej kultury informatycznej powinno się odbywać w ramach ogólnego szkolnictwa średniego, w którym pobierają naukę przyszli obywatele danego kraju.

[1] N. Longworth: A course on „Information" for secondary school. IFIP, Marsylia 1975.

[2] W. Mercouroff: L'experience francaise d'introduction de l'informatique dans l'euseignement Secondaire. IFIP, Marsylia 1975.

Celem więc, nie jest nauczanie informatyki, lecz nauczanie tego, że informatyka istnieje, uczenie, czemu ma służyć, czego dokonać potrafi, jakie jej towarzyszą gospodarcze aspekty.

Nauczanie informatyki stanowi pewien element inicjacji do nauczania w zakresie techniki.

Przed wprowadzeniem informatyki do szkolnictwa średniego we Francji rozważano dwie koncepcje jej nauczania. Pierwsza miała traktować informatykę jako odrębny przedmiot, z własnymi godzinami nauki, własnymi wyspecjalizowanymi nauczycielami, egzaminami itp. Według tej koncepcji nauczano by budowy i działania komputerów, programowania oraz możliwości i ograniczeń informatyki.

Druga koncepcja traktowała przedmiot nie jako naukę o komputerach, lecz jako „naukę informatyki", którą charakteryzują odrębne zasady przedstawiania informacji i operowania nią, aby potem dopiero dochodzić do jej przetwarzania.

Przyjęto drugi punkt widzenia. W konsekwencji informatyka nie jest nauczana w szkolnictwie średnim ogólnym jako dyscyplina samodzielna, lecz na poziomie wszystkich dyscyplin tradycyjnych jako metoda rozumowania i analizy.

Przy wyborze drugiego wariantu kierowano się następującymi wymaganiami:

— nie jest wskazane wprowadzenie nowej dyscypliny do nauczania i tak dostatecznie przeładowanego

— zadaniem średniego szkolnictwa ogólnego nie jest zapewnienie uczniom jakiejkolwiek specjalizacji, lecz przyswojenie określonej kultury ogólnej

— informatyka ma poszerzyć horyzonty myślowe poprzez swoje metody rozumowania i analizy, które dają się zastosować do ogółu naszych wiadomości.

Niezmiernie trudnym zadaniem było przygotowanie programów nauczania. Gdyby wybrano pierwszą koncepcję, problem ten nie przedstawiałby takich trudności. Skoro jednak chciano, aby informatyka była nauczana pod kątem widzenia jej wkładu do dyscyplin będących tradycyjnymi przedmiotami nauki, trzeba było się zwrócić do specjalistów z owych dyscyplin z prośbą o opracowanie przykładów zastosowań informatyki, przeprowadzić w pewnych klasach testy owych ćwiczeń, a następnie zapewnić ich rozpowszechnienie. Przedmioty wzbogacane o treści informatycznej mogą być systematycznie uzupełniane i korygowane.

Poza programami nauczania, istotnym problemem był kontakt ze sprzętem informatycznym. Nawet jeśli założono, że informatyka nie jest nauką o komputerach to jednak one spełniają podstawowe zadanie jako narzędzia informatyki.

Założono z góry, że nie będzie się wyposażać szkół w komputery ani budować wielkich central komputerowych dysponujących dużą liczbą urządzeń końcowych. Przedsięwzięcia takie byłyby zbyt kosztowne a sprzęt mało efektywnie wykorzystany. Jednak zupełne oderwanie nauczania elementów informatyki od urządzeń komputerowych, mogło spowodować jej rozpłynięcie się na abstrakcyjnych rozważaniach.

Realizowano więc założenie, że będą instalowane bardzo proste i tanie maszyny cyfrowe, obsługujące równocześnie kilka zespołów szkolnych.

Ten tryb postępowania miał być realizowany systematycznie, tak aby wszystkie szkoły w określonym czasie mogły być wyposażone w odpowiedni sprzęt. Ponadto wykorzystywano urządzenia komputerowe będące w posiadaniu prywatnych firm, uniwersytetów i szkół wyższych oraz szkół średnich kształcących informatyków.

W latach 1972—1975 zainstalowano w ośrodkach szkolenia 30 minikomputerów MITRA-15 i T-1/600/20.. Minikomputery te były zbliżone do siebie parametrami i tak np.: MITRA-15 charakteryzuje się następującymi parametrami:

— pamięć operacyjna 4 k słów 16-bitowych

— pamięć dyskowa 400 k bitów

— elektryczna maszyna do pisania

— czytnik i perforator taśmy

— 8 monitorów ekranowych (24 linie po 80 znaków)

— język programowania LSE.

W przedmiotach wprowadzanych do procesu dydaktycznego istnieją prawie zawsze początkowe trudności związane z dobrym przygotowaniem kadry nauczającej. Trudności te miały wszystkie kraje wdrażające informatykę do szkół średnich. Ze względu na nieco odmienny model francuskiej informatyki w szkołach średnich, przygotowywanie nauczycieli było szczególnie interesujące.

We Francji uruchomiono dwa typy kształcenia nauczycieli:
— „pogłębione", trwające jeden rok szkolny
— „lżejsze", korespondencyjne.

W okresie między latami 1970 i 1975 wykształcono według pierwszej formy 429 nauczycieli.

Wyniki tzw. „kształcenia pogłębionego" były bardzo dobre. Żaden z przeszkolonych nauczycieli nie zrezygnował z kariery nauczycielskiej na rzecz pracy w informatyce uważanej za lepiej uposażoną.

Drugim niewątpliwie sukcesem tej formy kształcenia było wykazanie zdolności „humanistów" do zaadaptowania się do wymogów informatyki.

Należy również podkreślić, że dobór nauczycieli tak pod względem nauczanych przedmiotów jak również rozmieszczenia terytorialnego (Paryż i prowincja), był równomierny i nie stosowano w tym względzie żadnych preferencji.

Wydajność drugiego systemu kształcenia, czyli korespondencyjnego, jest nieco słabsza niż wydajność kształcenia pogłębionego. Uwzględniając jednak zaangażowane środki materialne można uważać, że i ten system spełnił swoje zadania.

Przeszkoleni nauczyciele, w wyniku pogłębiania swych wiadomości, dokonali poważnej pracy w dziedzinie pedagogiki.

W wyniku ukończonych kursów powstała bardzo szeroka dokumentacja, łącznie z programami w języku LSE, (język symboliczny), która może być wykorzystana w dalszym uczeniu młodzieży. Bardzo interesująco prezentowały się modele symulacyjne opracowane dla różnych przedmiotów i różnych zagadnień.

Opracował: **Bogumił Stachura**

VI międzynarodowe seminarium „Komputery w bankowości"

W dniach 27—29 kwietnia 1977 r., w salach konferencyjnych hotelu Inter Continental w Paryżu **francuski Instytut Informatyki i zarządzania INSIG organizuje VI międzynarodowe seminarium** z cyklu „Komputery w bankowości". Od 1972 r. seminaria te stanowią forum, na którym europejskie i amerykańskie banki prezentują w Paryżu swe najlepsze rozwiązania poprzedniego roku. Idąc za przykładem przedsiębiorstw przemysłowych, w roku bieżącym banki postanowiły skierować swą działalność informatyczną na tworzenie kompleksowych systemów zarządzania.

Podkreśla się, że komputery w bankach były używane dotąd głównie do automatyzacji bieżących operacji obsługi klienta, natomiast obecnie powinny one stać się również narzędziem zarządzania. W związku z tym jako tematy tegorocznego seminarium organizatorzy wybrali problematykę kosztów i zysków, a zwłaszcza zwiększenia efektywności administrowania, rekrutacji kosztów pozaoperacyjnych oraz krytycznej oceny aktualnej organizacji wewnętrznej banków. O wadze, jaką przywiązują do imprezy INSIG władze francuskie świadczy fakt, że przewodnictwo konferencji przyjął francuski minister finansów Michel Durafour. Znaczne zainteresowanie imprezą INSIG ze strony banków jest niewątpliwie wynikiem obecnej trudnej sytuacji ekonomicznej krajów rozwiniętych, która zmusza również banki do działań zapewniających utrzymanie dotychczasowego poziomu rentowności.

Bliższych informacji na temat konferencji udziela **Instytut INSIG, 5 rue Quentin — Bauchart, 75008 Paris.**

(W. K.)

ZOWAR – element nowoczesności w krajobrazie stolicy

Jeżeli historia ZOWARU nie łatwa jest do opisania, przyczyną tego jest wielość zdarzeń jakie miały miejsce. Kłopot polega więc na ich selekcji a ściślej przyjęcia dla tej selekcji kryteriów.

Ludzie, którzy tworzyli historię ZOWARU zatroszczyli się o bogate zapisy kronikarskie. Okrągłe rocznice Ośrodka dawały — wykorzystywaną zawsze okazję do opisów i podsumowania przebytego czasu. Czego zaś nie zapisano, można łatwo odtworzyć z relacji pracujących po dziś dzień długoletnich pracowników ZOWARU, siedmiu z zaangażowanej przed dwunastu laty trzydziestki, dochowało wierności zakładowi.

Przeszło 12 lat temu, 1 stycznia 1965 r. ówczesny Pełnomocnik Rządu ds. ETO, powołał w Warszawie Zakład Obliczeniowy i powierzył obowiązki dyrektorskie mgr inż. Andrzejowi Targowskiemu. Pierwsze locum udzielił ZOWAROWI Główny Urząd Statystyczny, następnego — Handel Wewnętrzny odstępując pomieszczenia przy ul. Polnej. Gdy już było ciasno — zaadaptowano dodatkowo pomieszczenie przy ul. Śniadeckich uzyskane od Instytutu Maszyn Matematycznych.

Powiększenie bazy lokalowej było stymulowane rozwojem kadrowym i sprzętowym. Tak więc gdy było oczywistym, że zainstalowany we wrześniu 1966 r. komputer IBM 1440, ani rodzimy ZAM-41 nie są w stanie sprostać rosnącym potrzebom, pozyskanie budynku projektowanego stricte na użytek informatyki jest koniecznością.

W początkach 1974 roku oddany zostaje do użytku, późniejszy Mister Warszawy — zaprojektowany przez mgr inż. Halinę Skibniewską, nowoczesny budynek o kubaturze 12 600 m³ i powierzchni użytkowej 2700 m². Z tą chwilą można było rozpocząć koncentrację ZOWARU.

Przeniesiono więc komputer IBM 1440 i pozyskany w międzyczasie IBM 360/ /59 (ZAM 41 scedowano Hucie Warszawa) do nowej rezydencji. Kadra zyskała warunki pracy, jakich nie posiada chyba żaden ośrodek ETO w kraju.

Okres lat 1972/74, jest najbardziej chyba znaczącym w historii ZOWARU. Stanowią o tym trzy istotne momenty: przejęcie nowego budynku, otrzymanie nowoczesnego komputera (IBM 360/50) i okrzepnięcie kadry; dowodem na to ostatnie był pierwszy okres eksploatacji komputera IBM 360/50. O kadrze należałoby szerzej. Dziś gdy zawód informatyka stał się czymś zwyczajnym zapomina się często, że w pionierskim okresie, w latach sześćdziesiątych o specjalistów tej branży nie było łatwo. Aby mieć kadrę należało ją sobie wyszkolić. Szczęściem ZOWAR zadbał o to zawczasu — jeszcze nie będąc w posiadaniu własnego komputera. Szkolił swoich zapaleńców na ICT 1300 w CODKK, Elliocie 803 w Miedzeszynie i ZAM w IMM. Dbałość o sprawy szkolenia owocowała w momencie gdy kosztem 400 tys. $ zakupiono komputer IBM 1440. Zainstalowany w skromnej jak na dzisiejsze czasy konfiguracji, o jednostce centralnej dysponującej zaledwie 12 k bajtów komputer ten położył spore zasługi w dziedzinie obsługi pierwszych klientów a co może ważniejsze doskonaleniu i przygotowywaniu kadry zdolnej do eksploatacji większych i nowocześniejszych maszyn. Znamienne jest, że o IBM 1440 mówi się po dziś dzień w ZOWARZE z szacunkiem uznania i bez nuty pobłażliwości.

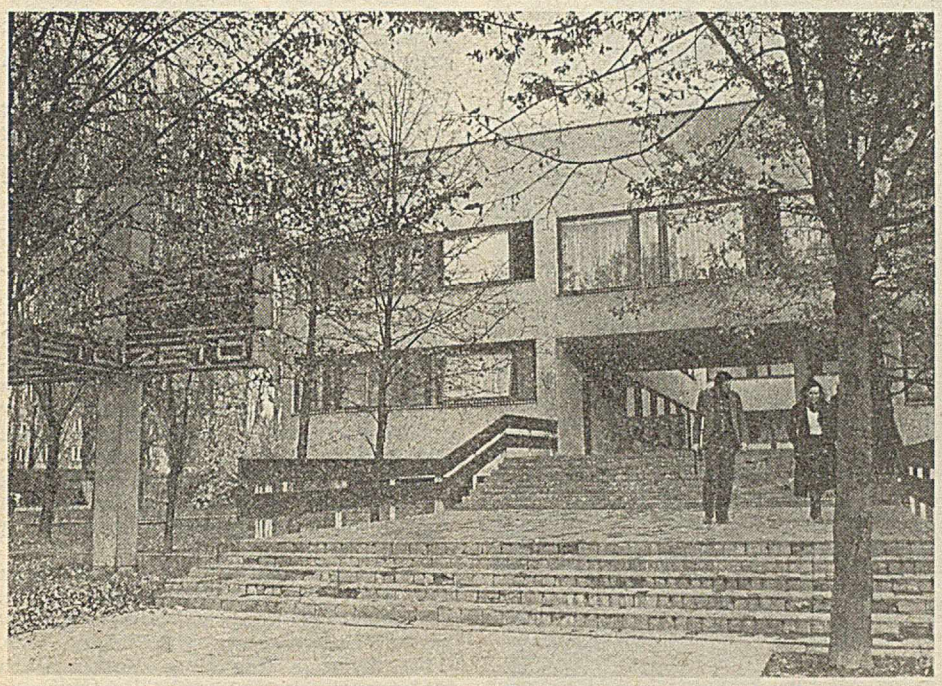


FOTO 1. „Mister Warszawy 1973" projektowany przez zespół pod kierownictwem mgr inż. arch. Haliny Skibniewskiej, stał się rekompensatą za lata sublokatorstwa dla kadry warszawskiego ZOWARU. Wkomponowany znakomicie w krajobraz Alei Niepodległości, budynek z zewnątrz cieszy swoją estetyką. Widziany od wewnątrz — równie estetyczny — każe podziwiać swoją funkcjonalność. Projektanci wiedząc o roli maszyn nie zapomnieli, że musi je obsługiwać człowiek, istota droższa i równie niezbędna co komputer. Nic więc dziwnego, że warunków do pracy można tylko pozazdrościć. Wydaje się, że co najmniej do końca bieżącego dziesięciolecia, bez obaw będzie można dawać budynkom ZOWARU przymiotnik — nowoczesny.

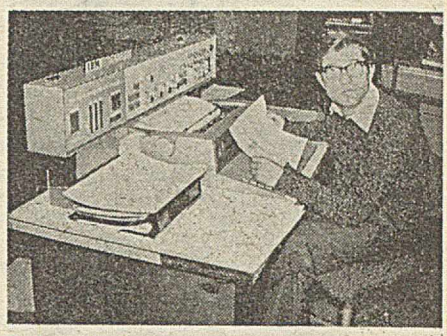


FOTO 2. Prócz ludzi, wnętrze budynku zasiedlają komputery. Dużym uznaniem zwłaszcza starszej generacji „zowarowców" cieszy się wytwór IBM — komputer serii 1400. Ongiś wykonywał lwią część prac w ZOWARZE. Dziś, mimo pełnej sprawności musiał ustąpić pierwszeństwa swojemu młodszemu bratu — komputerowi 360/50. Przy pulpicie dziesięciolatka zastaliśmy absolwenta SGPiS — kierownika grupy operatorów Marka Woźniaka — młodego wiekiem, ale starszego stażem pracy w ZOWARZE.

W oparciu o ten komputer ośrodek zrealizował szereg projektów epd na rzecz 80 użytkowników takich jak FSO (pakiet obliczeń produkcyjnych), FSC Starachowice, ZPO „Cora" w Warszawie (gospodarka materiałowa), WPHO w Warszawie (hurtowy obrót towarowy), CINTE (system IGA — informator o zakończonych pracach naukowo-badawczych), Petrochemia w Płocku i Zakłady Mechaniczne im. M. Nowotki w Warszawie.

Na liście użytkowników ZOWARU znalazło się 14 resortów, PAN, Centralny Związek Spółdzielczości Mieszkaniowej, „Samopomoc Chłopska", Pełnomocnik Rządu ds. Energii Jądrowej.

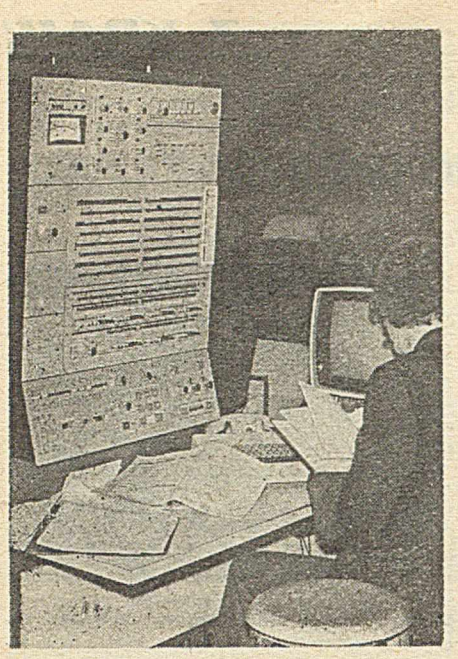


FOTO 3. Jesienią 1976 r. komputer IBM 360/50 dysponował jeszcze ciągle tą samą, co od początku swojej pracy — pamięcią operacyjną 256 KB. Była to pięta achillesowa komputera, która nie pozwalała mu w pełni demonstrować swoich możliwości.

Tak na przykład mała (relatywnie) pojemność pamięci redukowała walory systemu operacyjnego uniemożliwiając realizację większej ilości programów jednocześnie.

Obecnie komputer dysponuje już pamięcią operacyjną dwukrotnie większą (512 KB), która pozwoli w pełni wykorzystać całą konfigurację.

Utrwalająca się w stolicy świadomość korzyści płynących ze stosowania ETO, zwiększała systematycznie potencjał klientów oraz rozbudzała większe apetyty u dotychczasowych użytkowników. Aby sprostać społecznemu zapotrzebowaniu, należało co rychlej ośrodek dozbroić w sprzęt. W pierwszym półroczu 1972 r. zainstalowano komputer IBM 360/50, który po późniejszych uzupełnieniach pracuje obecnie w następującym zestawie: PAO-256 KB, pamięć zewnętrzna — 6 jednostek taśmowych i 13 jednostek dyskowych o pojemności 30 MB każda, 2 czytniki kart, 2 drukarki wierszowe, procesor

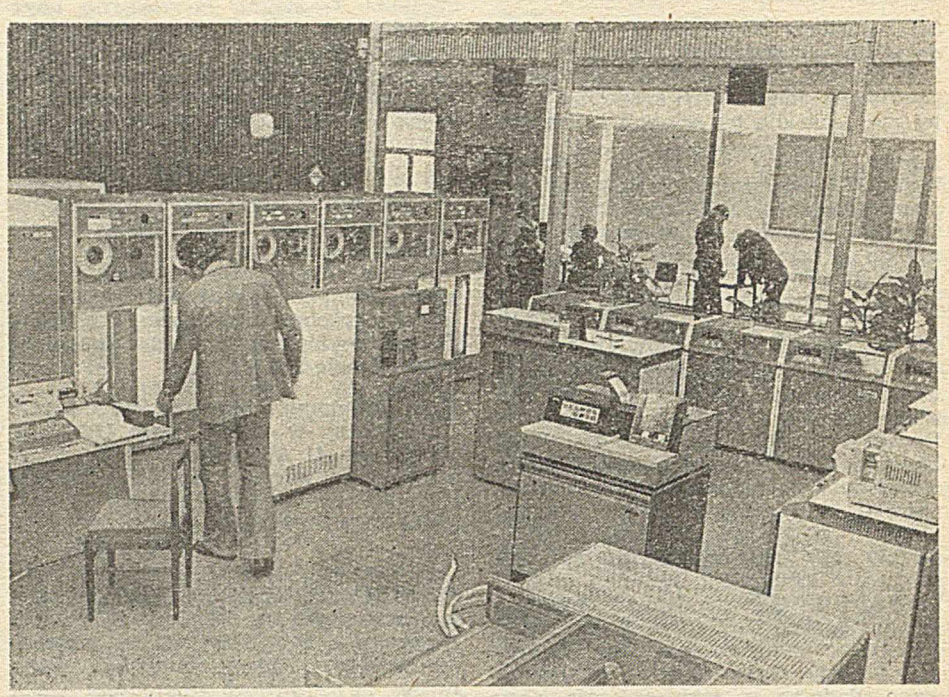


FOTO 5. Biografię ZOWARU, od pierwszych dni jego istnienia tworzyli widoczni na zdjęciu — główny technolog (także I sekretarz POP) Krzysztof Mędrzycki, kierownik zespołu systemów operacyjnych i teletransmisji inż. Zbigniew Koszewski, Sabina Fijałkowska, kierownik zespołu wdrożeniowego mgr inż. Wacław Bellen, inż. Jan Kułamajski.

FOTO 4. Komputer JS R-22 zainstalowany niespełna pół roku temu w ZOWARZE, obok wady w postaci słabego oprogramowania podstawowego i użytkowego, posiada też szereg zalet. Jedną z nich jest wielkość pamięci operacyjnej: 512 KB oraz wyposażenie w jednostki pamięci dyskowej. Zaś co do oprogramowania, to udało się względnie szybko wdrożyć na RIADA system operacyjny wygenerowany na komputerze IBM 360/50.

Podstawowym zadaniem realizowanym na R-22 będzie obiektowy system zarządzania jednostkami przemysłowymi STEP-74, opracowany przez zespół R-POLSYSTEM. Na podstawie informacji uzyskanych w WSK Kalisz, STEP-74 jest systemem co najmniej dobrym.

komunikacyjny oraz 2 końcówki ekranowe (dwie dalsze końcówki skomunikowane z komputerem stanowią własność użytkowników). Komputer pracuje pod systemami operacyjnymi DOS i OS.

Jeszcze w oczekiwaniu na dostawę IBM 360/50 poczęto przymierzać się do przejścia na pracę w systemie wielodostępnym. Jednakże tak szczupłość pamięci operacyjnej IBM 360/50 jak i zaistniałe w wyniku innych decyzji przeprofilowanie działalności ZOWARU zadziałały hamująco na pracę w trybie abonenckim.

Mniej więcej w połowie 1974 roku ZOWAR rozpoczyna pracę nieomal wyłącznie na rzecz Rządowego Centrum Informatyki. Zobowiązania względem dotychczasowych klientów (niektórzy zresztą naonczas uruchomili już własne ośrodki obliczeniowe) zaczyna realizować nowo powstała filia — ZETO Praga. Zainstalowano tam ODRĘ 1305 (z pamięcią operacyjną 64 k).

Niebawem ZOWAR rozprzestrzenia coraz bardziej swoją działalność. Najpierw przejmuje w dzierżawę komputery Uniwersytetu (ODRY 1305, 1325, 1304) tworząc filię w pomieszczeniach należących ongiś do CORY, która realizować będzie prace na rzecz UW. Następnie ZOWAR przejmuje komputer R-20 będący własnością OBRI i uruchamia kolejną filię na rzecz SGGW-AR. Ostatnie zamierzenie dotyczące rozwoju struktury ZOWARU to uruchomienie filii dla potrzeb WSNS, w której zainstalowany zostanie komputer R-22.

FOTO 6. Sporą część kadry ZOWARU stanowi młodzież. Na zdjęciu programistka z zakładu wdrożeń — Sylwia Białek, na tle komputera R-22.

Tymczasem w połowie 1976 roku Rządowe Centrum Informatyki będące w stanie zaspokajać swoje potrzeby na własnym sprzęcie wycofuje się z portfelu prac ZOWARU. Ośrodek staje w obliczu nowych poważnych zadań.

Najważniejsze — to zdobycie orientacji w potrzebach i priorytetach tych potrzeb dawnej i potencjalnej klienteli. Jak wyżej wspomniano w okresie całkowitego zaabsorbowania ZOWARU pracami dla RCI, spora część dawnej klienteli uruchomiła własne ośrodki (FSO, Zakłady Nowotki, Starachowice). Istniała pilna potrzeba, aby w imię nowoczesności i maksymalnych efektów ekonomicznych przejść na pracę w systemie abonenckim.

W początkach listopada 1976 wchodzi do eksploatacji komputer R-22 o sporej pamięci operacyjnej (512 KB) z 8 jednostkami pamięci dyskowej (po 7,25 MB) z 6 jednostkami pamięci taśmowej, drukarką wierszową i czytnikiem kart.

Pojawia się dylemat: o który komputer oprzeć system abonencki. Za RIADEM — przemawia większa pamięć operacyjna, za IBM 360/50 — procesor komunikacyjny. Odwrotnie — przeciwko RIADOWI — brak procesora, przeciwko IBM — mała pamięć. Najbliższa przyszłość powinna ten dylemat rozwiązać, wydaje się jednak, że ostatecznie zwycięży koncepcja budowy systemu WASC w oparciu o IBM 360/50. Zakłada się zresztą, że uda się ten komputer względnie szybko wyposażyć w pamięć wielkości 1024 KB. Jeżeli zaś chodzi o pozostałe (najbliższe) plany uzupełnienia sprzętu, to zamyśla się wyposażyć R-22 w dwie jednostki dyskowe (o pojemności rzędu 60—100 MB), wzmocnić go drugą drukarką wierszową, zainstalować 6-stanowiskowego SEECHECKA do przygotowywania danych na taśmach magnetycznych (jak dotąd podstawowym nośnikiem danych przetwarzanych w ZOWARZE są karty dziurkowane) oraz wyposażenie będących w posiadaniu komputerów ODRA 1305 (w ZETO Praga i filiach) w dodatkowe moduły pamięci operacyjnej (aby osiągnęły 128 k) i duże dyski.

Gdyby komukolwiek się zdało, że kłopot związany z zarządzaniem wielofilialnym ośrodkiem (jakim stał się ZOWAR) jest niewspółmiernie duży do korzyści, należy wspomnieć, że po pierwsze jest to kłopot konieczny, po drugie — korzyści nie takie małe.

Konieczność wynika z rachunku ekonomicznego i zasad poprawnej organizacji. Po cóż jednostki naukowe (Uniwersytet, WSNS, SGGW-AR) mają absorbować swoją uwagę organizacją Ośrodka ETO? Lepiej, jeżeli stroną organizacyjną zajmie się wyspecjalizowana jednostka jaką jest ogólnodostępny ośrodek obliczeniowy (ZOWAR). Oczywiste jest także, że niezbędne jest istnienie ogólnodostępnej filii na prawobrzeżnej Warszawie. Dla samego zaś ZOWARU zorganizowanie wyspecjalizowanych filii stwarza spore możliwości, które należy zapisać po stronie korzyści.

Dysponując wysoko kwalifikowaną i wychowaną na tradycji pewnego typu prac kadrą oraz sprzętem, który swą klasę wykazuje w pewnego typu zastosowaniach, może właśnie swoją działalność ukierunkować na takie prace, w których ma duże doświadczenie i takich, które maksymalnie wykorzystują możliwości posiadanego sprzętu.

W historii ZOWARU daje się wyodrębnić następujące etapy:

I etap (do roku 1971) — prac usługowych na potrzeby wszystkich reflektantów

II etap (do roku 1974) — realizacja dużych systemów państwowych (WEKTOR, SOKRATES)

III etap (do połowy 1976) — prace na rzecz RCI (MAGISTER, PESEL).

Od połowy 1976 roku, a więc z chwilą, gdy moc obliczeniowa ZOWARU mogła zostać spożytkowana na rzecz szerokiego kręgu instytucji, powstanie i rozwój ośrodków filialnych pozwolił skoncentrować zainteresowania ZOWARU na czterech typach prac programowych:

- przetwarzania informacji dla celów organizacji i zarządzania na rzecz dużych przedsiębiorstw przede wszystkim eksploatacja dużych systemów obiektowych jak BOMP czy STEP-74
- gromadzenia i wyszukiwania informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej (dla potrzeb Ministerstwa NSzWiT oraz CINTE) głównie w oparciu o firmowy system IBM-STAIRS
- automatyzacja prac zawodowych (obliczenia inżynierskie) głównie na rzecz instytutów naukowych i biur projektowych
- oprogramowanie systemowe (generowanie systemów operacyjnych, oprogramowywanie systemów teletransmisji), przede wszystkim generowanie OS, adaptacja systemów operacyjnych DOS i OS IBM na komputery JS EMC oraz implementacja systemu CICS (system sterowania transmisją danych IBM).

Niezależnie od prac programistycznych, których udział w produkcji całego zakładu wynosi 50%, dalsze 35% stanowią prace wdrożeniowe, 10% usługi szkoleniowe, zaś 5% doradztwo.

Nieco szerzej o typach działalności programowej: prace nad systemami obiektowymi posiadają bodaj największą tradycję w ZOWARZE. Najbardziej dynamiczne zainteresowanie datuje się od chwili pozyskania komputera IBM 1440.

Dużą pokusą i szansą był serwis pakietów programowych firmy IBM,

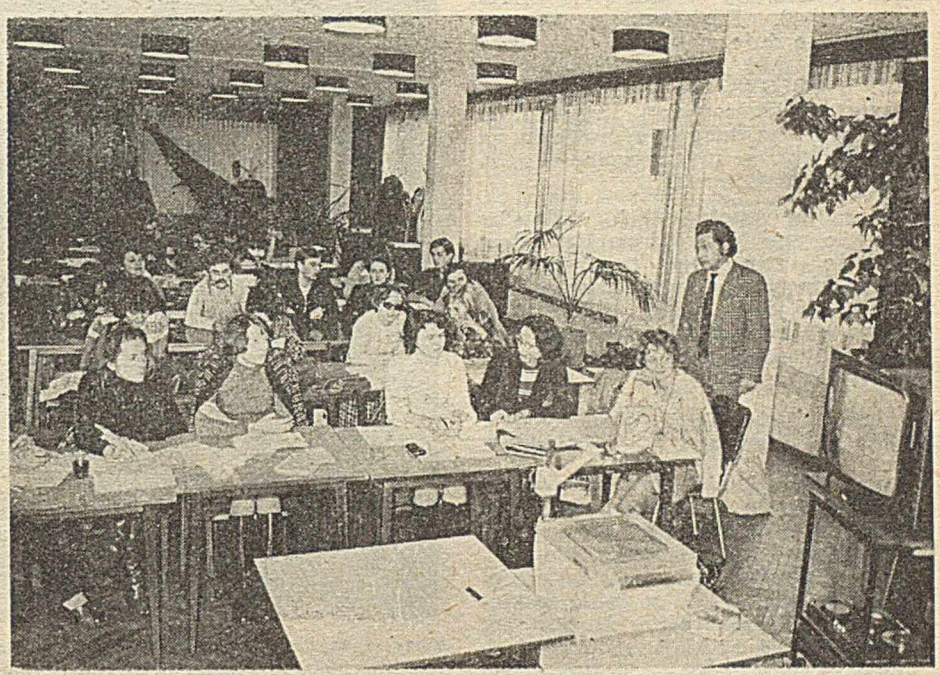


FOTO 7. Odmłodzenie kadry ZOWARU odbywa się także poprzez opisane w tekście metody naboru i szkolenie. Na zdjęciu: widok sali szkoleniowej Ośrodka podczas zajęć 40-osobowej grupy absolwentów wyższych uczelni. Na pierwszym planie widoczny jest jeden z dwóch posiadanych przez ZOWAR magnetowidów. Z prawej (pod filarem) kierownik działu szkolenia inż. Andrzej Jordan.

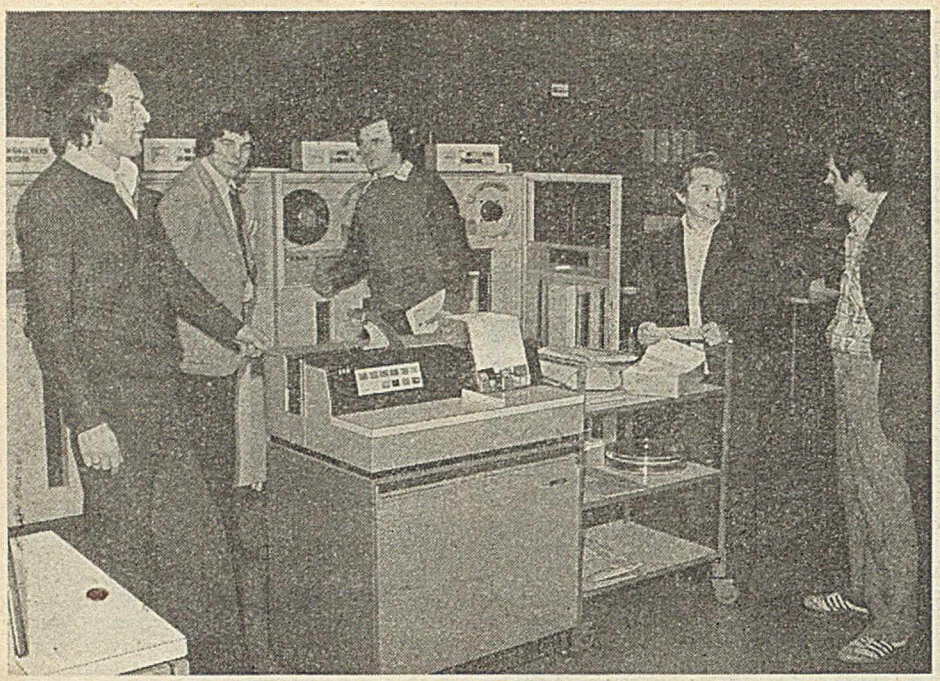


FOTO 8. Reprezentacja zakładowa oprogramowania prac inżynierskich. Zasługą tego Zakładu jest sprawne rozpakowanie i adaptacja bogatej biblioteki programów obliczeń inżynierskich IBM. Na zdjęciu od lewej: kierownik zakładu mgr inż. Stanisław Drzemiński, mgr inż. Grzegorz Ziętara, mgr inż. Zbigniew Wołosecki, mgr Maciej Ziarkowski, mgr inż. Szczepan Kowalski.

zwłaszcza BOMP. Na jego bazie zrealizowano i implementowano już w 1969 r. w paru dużych jednostkach gospodarczych — Pakiet Systemów Produkcyjnych, obecnie w tej kategorii systemów poczesne miejsce uzyskał sobie system STEP-74 opracowany przez dawną grupę ZOWARU — R-POLSYSTEM (przejęło ją ostatnio OBRI). Obok BOMPU i STEPU, pokaźną grupę systemów stanowią opracowania własne i przejęte z innych ośrodków — np. SYGMAT (system gospodarki materiałowej — przejęty z ZETO Katowice) czy F-K (system finansowo-kosztowy — przejęty z ZETO Częstochowa). Pakietem, z którym związane są duże nadzieje — nie tylko ZOWARU jest SBDI. Opracowany przez R-POLSYSTEM — jest uniwersalnym konwersacyjnym językiem do zakładania baz danych, operowania na zbiorach baz, a w szczególności wyszukiwania informacji.

Niektóre z wymienionych systemów eksploatowane będą już na R-22. Jest to także uzasadnione tym, że oba IBM-y pracują w ruchu ciągłym na pełnym obciążeniu. Co do IBM 1440 — właściwie został on udostępniony całkowicie klientom, a ZOWAR sprzedaje czas jego pracy.

Natomiast IBM 360/50 obłożony jest zasadniczo pracami inżynierskimi.

Obszerne możliwości stwarzała tu od początku bogata biblioteka programów firmowych IBM oraz ogromne zapotrzebowanie ze strony środowiska naukowego. Szybkie rozpakowanie pakietów firmowych IBM, a także pakietów MIT (Massachusettes Institute of Technology) i TAMS (Tippetts — Abbett — Mc Carthy — Stratton) było ogromnym sukcesem dzieła automatyzacji prac zawodowych. Szereg zaadaptowanych programów pozwoliło na automatyzację obliczeń z zakresu konstrukcji różnorodnego typu sterowania numerycznego obrabiarek, symulacji i sterowania procesów chemicznych, projektowania dróg i autostrad.

Także w oparciu o komputer i oprogramowanie IBM (360/50) rozwinięto produkcję systemów informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej.

Użytkownikiem ZOWARU są tu zwłaszcza: MNSzWiT, Biblioteka Narodowa, PRiTV, Politechnika Warszawska.

Zasadniczo działalność działu automatycznego przechowywania i wyszukiwania informacji, koncentruje się wokół następujących zadań: uruchamianie pakietów IBM z zakresu gromadzenia i wyszukiwania informacji oraz wydawnictw, adaptowanie uruchomionych pakietów dla potrzeb użytkowników i rozszerzanie pakietów o dodatkowe oprogramowanie. Podstawowym systemem jest STAIRS, na bazie którego zrealizowano systemy konwersacyjne (z bezpośrednim dostępem do zbiorów) dla PRiTV oraz Instytutu Marksizmu-Leninizmu przy KC PZPR oraz system gromadzenia i wyszukiwania informacji dla Biblioteki Sejmowej. We własnym zakresie opracowano system informacji (sformatyzowanej) w zakresie modernizacji obrabiarek.

Zespół Systemów Operacyjnych zajmuje się przede wszystkim przeniesieniem systemu OS z IBM 360/50 na R-22; realizuje się to w pierwszym rzędzie dla aktualnych potrzeb własnych, następnie zaś implementacja OS na komputery JS poszerzy ofertę ZOWARU dla użytkowników. Drugim zadaniem jest przygotowanie się do implementacji CICS dla potrzeb teletransmisji. Mowa tu oczywiście o teletransmisji w ramach WASC, albowiem jak wynika z tego co pisano wyżej początki teletransmisji (przez zainstalowane 4 końcówki IBM) ZOWAR ma poza sobą.

W nieodległym czasie ZOWAR musiał zabiegać o pomoc innych instytucji w szkoleniu kadry. Obecnie jest w tym zakresie nie tylko samowystarczalny ale jest w stanie szkolić osoby z zewnątrz. Doskonale zorganizowany i wyposażony dział szkolenia, zapewnia dopływ niezbędnej kadry dla stale rosnących potrzeb ZOWARU (zwłaszcza na skutek uzupełnień w parku

FOTO 9. Nad przyszłością teletransmisji danych i pracy w niedostępnym systemie abonenckim dumają wsparci o monitory końcówek IBM-owskich: mgr inż. Paweł Zieliński, mgr inż. Jerzy Tetyk i szef zakładu systemów operacyjnych inż. Zbigniew Koszewski. Zadania, jakie stoją przed tym zakładem są trudne, albowiem tak potencjał sprzętu zgromadzony w ZOWARZE jak i rosnące ciągle zapotrzebowanie na obliczenia ze strony użytkowników, dyktują konieczność skrócenia procesu prac. Takie szanse stwarza przejście na systemy konwersacyjne i systemy wsadowe opierające się o transmisję danych.

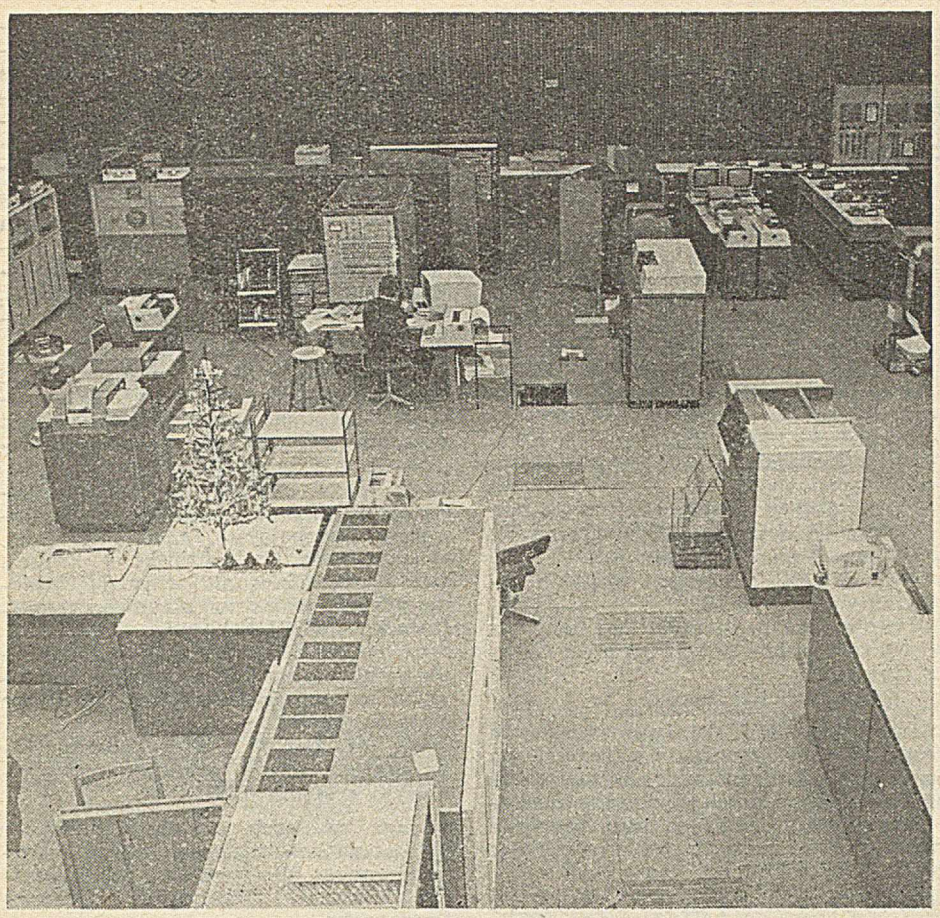


FOTO 10. Panorama sali komputerów daje pogląd nie tylko na potencjał sprzętu i organizację pracy, ale także na parametry samej sali ze względu na perspektywiczne plany zwiększania potencjału sprzętu, po lata dziewięćdziesiąte ZOWAR nie powinien cierpieć na niedostatek powierzchni.

maszynowym). Stosuje się obecnie specyficzną metodę szkolenia, powiązaną z manewrem selekcji. Przyjmuje się spore grupy absolwentów wyższych uczelni (ostatnio — 40 osób) na etaty, poddaje intensywnemu szkoleniu (bez obciążania zadaniami) i czeka na finalny efekt szkolenia. Po 3-miesięcznym kursie, osoby, które wykazały się odpowiednim poziomem pozostają w zakładzie. W tym trybie szkoli się programistów i operatorów. Jednocześnie prowadzi się szkolenie uzupełniające dla (nawet długoletnich) pracowników. Należy nadmienić, że aktualnie ZOWAR (bez filii) zatrudnia 271 pracowników (w tym 130 projektantów-programistów) a z filiami 425 pracowników.

Na koniec szkicowego z konieczności opisu Ośrodka należy wspomnieć, że o jego dynamicznym rozwoju świadczyć, oprócz wyżej przytoczonych faktów, mogą poniższe dane liczbowe (nie obejmujące filii):

produkcja 1965 r. około 1 mln złotych, 1976 r. — 64 mln

zatrudnienie 1965 r. 30 osób, 1976 r. — 271 osób

wartość majątu 1965 r. 667 tys. zł, 1976 r. — 158 mln złotych.

O ZOWARZE można by pisać jeszcze długo — zarówno w partii retrospektywnej jak i zamiarów na przyszłość. Wymieniać zasłużone dla ośrodka osoby, ciekawe momenty z praktyki. Chciałem jednak respektować prośby ludzi z ZOWARU, którzy przejawiali daleko idącą skromność i powściągliwość w relacjonowaniu sukcesów. Zaś śladów porażek ZOWARU nie udało mi się znaleźć.

Krystyn Bernatowicz
foto — **Andrzej Klimek**

Projektowanie wspomagane komputerem

Ze znacznym opóźnieniem otrzymaliśmy materiały zawierające referaty i komunikaty wygłoszone podczas konferencji **Automatyzacja projektowania układów elektronicznych,** która odbyła się w dniach 18—21 września 1975 roku w Karpaczu. Tak znaczną zwłokę można chyba w pewnej mierze przypisywać trudnościom powstałym „z przyczyn technicznych", o których poinformował redakcję INFORMATYKI Komitet Redakcyjny Konferencji.

Stymulatorem w zorganizowaniu tej konferencji była inicjatywa uczestników sympozjum poświęconego **Problemom projektowania obwodów elektrycznych przy zastosowaniu maszyn cyfrowych,** które odbyło się w Gliwicach w roku 1973.

Zagadnienia związane z zastosowaniem komputerów podczas projektowania układów elektronicznych podzielone były w Karpaczu na cztery grupy i omawiane w czterech zorganizowanych sekcjach.

W pierwszym dniu obrad wygłoszono dwadzieścia referatów i komunikatów w dwu sekcjach: *Projektowania układów elektronicznych,* która obradowała pod kierunkiem prof. dr inż. Stanisława Bellerta oraz *Programów projektowych układów elektronicznych* pod przewodnictwem prof. dr hab. inż. Adama Macury.

Drugiego dnia wygłoszono osiemnaście referatów i komunikatów w sekcjach: *Metodyki projektowania układów elektronicznych,* której przewodniczył prof. dr inż. Wiktor Golde i *Modelowania elementów układów elektronicznych,* obradującej pod kierunkiem doc. dr hab. inż. Józefa Kalisza.

W trzecim dniu, przeznaczonym na dyskusję, uczestnicy konferencji wymienili uwagi o możliwościach rozwoju automatyzacji projektowania układów elektronicznych. Wskazali jednocześnie trudności, jakie mogą wystąpić w pewnych etapach automatyzacji. Wykazano, że istnieje możliwość zautomatyzowania pewnych układów; jednocześnie uzasadniono, niemożność pełnej automatyzacji tych prac projektowych, przynajmniej w niedalekiej przyszłości.

Zagadnienia te są przedmiotem zainteresowań zarówno pracowników naukowych jak i projektantów układów zatrudnionych w przemyśle.

W dyskusji sformułowano tezę o konieczności intensyfikacji prac dotyczących identyfikacji elementów układów elektronicznych oraz ich modelowania.

W swoim referacie prezentującym *zarys stanu obecnego i perspektyw rozwoju automatyzacji projektowania układów elektronicznych* prof. Mieczysław Grobelny stwierdził, że prace nad automatyzacją projektowania układów elektronicznych skupiają się głównie na zagadnieniach konstruowania programów projektowania układów stałoprądowych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz morfologii układów.

Wdrożenie projektowania układów elektronicznych z wykorzystaniem komputerów utrudnione jest ze względu na zbyt mały front prac z zakresu modeli elementów.

Do ważnych zadań należy opracowanie metod funkcjonalnego blokowego projektowania wielkich układów oraz podjęcie intensywnych badań nad niezawodnością układów elektronicznych. Bezpośredni udział w obradach konferencji w Karpaczu był dziełem niewielkiej liczby osób, jednakże sformułowane wnioski przyczynią się zapewne do zintensyfikowania prac w zakresie automatyzacji projektowania układów elektronicznych.

A. Klimek

Seminarium SPIS-76

System informacji statystycznej dla władz terenowych. Informacje dla potrzeb gospodarki przestrzennej i planowania przestrzennego

Wprowadzenie z dniem 1 lipca 1975 r. nowej struktury terytorialnego podziału kraju zapoczątkowało ciąg zmian w organizacji i funkcjonowaniu szeregu resortów, służb terenowych administracji, zjednoczeń, przedsiębiorstw i organizacji społeczno-politycznych. Zmiany te wywołały z kolei zmianę potrzeb informacyjnych wspomnianych jednostek.

Główny Urząd Statystyczny wprowadził odpowiednią reorganizację swoich organów terenowych. Oznaczało to m. in. adaptację funkcji terenowych organów statystyki państwowej. Placówki szczebla wojewódzkiego — w związku z likwidacją powiatowych inspektoratów statystyki — przejęły na siebie zadania związane z gromadzeniem, wstępną kontrolą i opracowaniem materiałów statystycznych oraz rozszerzone zadania informowania władz terenowych szczebla wojewódzkiego i gminnego (miejskiego).

Spowodowało to również konieczność modyfikacji bazy normatywnej rządowego informatycznego Systemu Państwowej Informacji Statystycznej (SPIS) oraz założeń tego systemu odnośnie do zasad współdziałania z obiektowymi informatycznymi systemami władz terenowych i zainteresowanymi resortami.

Powstała konieczność przedyskutowania problemów związanych z funkcjonowaniem rządowych systemów informatycznych (SPIS, CENPLAN, PESEL i SINTO) oraz resortowego systemu Min. Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska (MAGTOŚ) w świetle zmian terytorialnego podziału kraju.

W dniach od 27—29 października 1976 r. w Błażejewsku k.Kórnika w Ośrodku Szkoleniowo-Wypoczynkowym Zjednoczenia Państwowych Przedsiębiorstw Rolnych w Poznaniu odbyło się seminarium: SPIS-76.

Organizatorami Seminarium SPIS-76 byli: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Systemu Państwowej Informacji Statystycznej przy GUS w Warszawie, Wojewódzki Urząd Statystyczny w Poznaniu oraz Polskie Towarzystwo Ekonomiczne — Dyrekcja Szkolenia Ekonomicznego w Warszawie.

Seminarium SPIS-76 przebiegało pod hasłem: „System informacji dla władz terenowych. Informacje dla potrzeb gospodarki przestrzennej i planowania przestrzennego".

W Seminarium uczestniczyło około 140 osób. Byli to:
— przedstawiciele jednostek zajmujących się projektowaniem i wdrażaniem rządowych systemów informatycznych: Systemu Państwowej Informacji Statystycznej (SPIS), Systemu Informatycznego Planowania Centralnego (CENPLAN), Państwowego Systemu Ewidencji Ludności (PESEL), Krajowego Systemu Informacji Naukowo-Technicznej i Organizacyjnej (SINTO), resortowego systemu informatycznego Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
— członkowie kadry kierowniczej i nadzorującej rozwój informatyki we władzach terenowych oraz w GUS i terenowych organach statystyki państwowej
— przedstawiciele kierownictw urzędów wojewódzkich oraz innych instytucji terenowych
— informatycy projektujący resortowe i obiektowe systemy informatyczne dla resortów i władz terenowych
— projektanci rządowego systemu informatycznego SPIS
— projektanci systemów informatycznych w resordzie MAGTOŚ oraz w instytucjach
— przedstawiciele nauki.

Seminarium SPIS-76 było pierwszym tego rodzaju spotkaniem, w którym uczestniczyli przedstawiciele wszystkich czterech rządowych systemów informatycznych w Polsce oraz twórcy i użytkownicy systemu informatycznego SPIS.

Celem Seminarium SPIS-76 było przede wszystkim:
— omówienie problemów organizacyjnych i funkcjonalnych związanych z systemem SPIS i jego współdziałaniem z systemami informatycznymi ośrodków terenowych
— wymiana doświadczeń w dziedzinie kształtowania i funkcjonowania informacji społeczno-ekonomicznej
— przedyskutowanie różnych koncepcji rozwoju systemów informatycznych i poszukiwanie sposobów ich skoordynowania
— określenie zakresu i warunków niezbędnych dla zapewnienia integracji rządowych systemów informatycznych: SPIS, CENPLAN, PESEL i SINTO oraz systemów informatycznych resortu MAGTOŚ.

Seminarium służyło również wymianie doświadczeń zawodowych między informatykami opracowującymi system informacyjny SPIS oraz systemy informatyczne obiektowe i resortowe w układzie terenowym.

Seminarium SPIS-76 przewodniczył dyrektor OBR SPIS dr J. Iszkowski, zaś obradom w sekcjach przewodniczyli: prof. dr hab. L. Ratajewski (Instytut Geografii i Zagospodarowania Przestrzennego PAN — Sekcja II) oraz dr J. Oleński (zastępca dyrektora OBR SPIS do spraw projektowania systemów — Sekcja I).

Uczestników Seminarium powitał wiceprezes GUS doc. dr hab. Tadeusz Walczak wygłaszając referat programowy pt. „System informacji statystycznej dla władz terenowych jako integralna część składowa SPIS".

W referacie tym zostały omówione: rodzaje systemów informacyjnych występujące w warunkach dwuszczeblowej struktury organów statystyki państwowej i administracji państwowej; zależności i zakres współdziałania pomiędzy poszczególnymi systemami; zagadnienia projektowania i wdrażania systemów informacyjnych (ze szczególnym uwzględnieniem systemu rządowego SPIS) a także koncepcja wykorzystania sieci ośrodków komputerowych GUS.

Pierwsza część obrad poświęcona była koncepcji budowy i kierunkom rozwoju rządowych systemów informatycznych: SPIS, CENPLAN, PESEL, SINTO i resortowych systemów informatycznych MAGTOŚ.

Poszczególne systemy informatyczne zostały zaprezentowane w następujących referatach, przez przedstawicieli jednostek zajmujących się projektowaniem i wdrażaniem tych systemów:
— dr Józef Oleński — System Państwowej Informacji Statystycznej. Ramowa koncepcja
— mgr Jerzy Gwiaździński — Zakres, struktura i kierunki rozwoju informatycznego systemu planowania centralnego CENPLAN
— mgr Jan Staniszewski — Niektóre elementy integracji systemów rządowych w świetle zakresu i struktury systemu PESEL
— dr inż. Leszek Dec — Obsługa informacyjna władz terenowych w rządowym systemie SINTO
— mgr inż. arch. Janusz Ogiński — Koncepcja resortowego systemu informatycznego Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska.

Sekcja I zajmowała się problemami o charakterze informacyjnym, a w szczególności zagadnieniami organizacji i funkcjonowania systemów informacyjnych dla władz terenowych, gospodarki przestrzennej i planowania przestrzennego.

W ramach tej sekcji wygłoszono następujące referaty:
— Irena Kokotkiewicz — Organizacja i funkcjonowanie statystycznych systemów informacyjnych w warunkach dwuszczeblowej struktury organów statystyki państwowej
— doc. dr hab. Bolesław Warzecha, mgr inż. Jadwiga Kupska — Założenia podsystemu informacji o miastach i gminach
— mgr Adam Rucki — System informatyczny zarządzania regionem ZAREG
— mgr Barbara Skrzywanek — System informacji statystycznej o rolnictwie dla gminy i o gminie
— mgr Leszek Gronostajski — Koncepcja i założenia systemu informacji przestrzennej dla potrzeb planowania
— doc. dr hab. Wojciech Maciejewski — Wykorzystanie modelu grawitacji i potencjału w planowaniu przestrzennym a potrzeby informacyjne.
W sekcji II, tzw. informatycznej omawiano problemy banków danych, ich projektowania, wdrażania i eksploatacji.

Podczas obrad w tej sekcji wygłoszone zostały referaty:
— mgr Wojciech Leśnikowski — Bank informacji o mieście
— mgr inż. Maria Pruska — Bank informacji statystycznych ROZWÓJ o przemianach społeczno-ekonomicznych kraju
— mgr Bolesław Sieroń — Układ zasileń informacyjnych WBD

— mgr inż. Janusz Godula, mgr Lucjan Maśliński, mgr inż. Krystian Vogt — Struktura zbiorów i oprogramowanie banku danych statystycznych
— mgr Bożena Siadek — System informatyczny ochrony środowiska — powietrza atmosferycznego (doświadczenia wykorzystania bazy normatywnej SPIS-KBD)
— mgr inż. Olgierd Kruszewski — Zintegrowany system informatyczny rozbudowy miast i osiedli
— mgr Wojciech Leśnikowski, dr inż. Eugeniusz Pianko — System identyfikacji terytorialnej kraju.

Pierwszą część obrad plenarnych oraz obrady w sekcjach zakończyła dyskusja panelowa na temat: Problemy spójności i współdziałania systemów informatycznych SPIS, CENPLAN, PESEL i resortowego systemu informatycznego MAGTOŚ.

Dyskusję panelową na temat wymienionych systemów, prowadził doc. dr hab. Jerzy Kisielnicki z Uniwersytetu Warszawskiego. Potwierdziła ona ważność i aktualność problemów poruszonych na Seminarium.

Zagadnienia integracji rządowych systemów informatycznych rozpatrywanego pod kątem spójności informacyjnej (opracowanie wspólnego SŁOWNIKA), tworzenia banków danych, standaryzacji oprogramowania, obiegu informacji i koordynacji rozwoju systemów.

Przedstawiciel RCI PESEL zgłosił propozycję powołania Komitetu Koordynacyjnego, w skład którego weszliby przedstawiciele rządowych systemów informatycznych.

W ostatnim dniu Seminarium odbyła się druga część obrad plenarnych. Przedstawiono i przedyskutowano w niej problemy tworzenia i rolę ośrodków obliczeniowych GUS w rządowym systemie informatycznym SPIS oraz analogiczne problemy wojewódzkich ośrodków obliczeniowych MAGTOŚ.

Omówione zostały również problemy spójności obu sieci.
Referaty wygłosili:
— mgr Zygmunt Wojcieszak — Rola i zadania ośrodków obliczeniowych GUS w rządowym systemie informatycznym SPIS oraz w obsłudze władz terenowych
— mgr inż. Olgierd Kruszewski — Rola i zadania wojewódzkich ośrodków informatyki resortu administracji i władz terenowych i ochrony środowiska w obsłudze władz terenowych
— mgr Jan Homa — Funkcjonowanie międzywojewódzkiego ośrodka informatyki w SPIS.

Końcowy referat dotyczący programu prac badawczo-rozwojowych w problemie węzłowym pt. System informacji dla potrzeb gospodarki przestrzennej i planowania przestrzennego, wygłosił prof. dr hab. Lech Ratajski.

Jednym z zagadnień Seminarium mającym szczególne znaczenie dla integracji omawianych systemów, jest problem utworzenia jednolitego, wielozastosowaniowego systemu identyfikacji najmniejszych odbiorców terytorialnych.

Z dużym zainteresowaniem przyjęto informacje o wdrożonym do eksploatacji w 1975 r. systemie telefinformatycznym WOJEWÓDZKI BANK DANYCH SPIS-WBD.

Seminarium SPIS-76 pozwoliło na szeroką prezentację koncepcji SPIS oraz dotychczasowych doświadczeń w zakresie niektórych podsystemów SPIS oraz ukazanie na tym tle zagadnień współdziałania SPIS z systemami informatycznymi w układzie terenowym. Seminarium SPIS-76 pozwoliło na wymianę doświadczeń z zakresu projektowania, wdrażania i eksploatacji banków danych oraz dokonania konfrontacji rządowych systemów informatycznych SPIS, CENPLAN, PESEL, SINTO i resortowego systemu MAGTOŚ.

Uczestnicy seminarium wyrażali pogląd, że powinny odbywać się systematycznie, przy czym:

— spotkania typu Seminarium SPIS-76 mogłyby się odbywać np. raz w roku, dla konfrontacji postępu prac nad poszczególnymi podsystemami informatycznymi. W spotkaniach tych powinni również uczestniczyć w większym zakresie bezpośredni użytkownicy informacji

— spotkania o charakterze roboczym powinny odbywać się w węższym gronie celem przedyskutowania problemów cząstkowych — specjalistycznych (np. w wąsko wyprofilowanych sekcjach tematycznych).

Marianna Lipiec

A jednak PROSPER*) jest przydatny

ZETO-Poznań może poinformować zainteresowanych wykorzystywaniem gotowych pakietów oprogramowania firmowego, że po raz pierwszy w sieci Zjednoczenia Informatyki — jako jeden z nielicznych w skali kraju — zastosował dla potrzeb naszej gospodarki pakiet firmy ICL pod nazwą PROSPER.

Na zlecenie Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Drobiarstwa w Poznaniu wykorzystano ten pakiet do zagadnienia optymalnego, z punktu widzenia efektywności produkcji, zlokalizowania w latach od 1980—1985 zakładów produkcyjnych — rzeźni drobiu. Podstawę stanowiły parametry odnoszące się do 12 rzeźni drobiu, które mają być budowane w latach 1976 do 1982. Obliczenia prognostyczne obejmują lata od momentu uruchomienia produkcji w nowych obiektach aż do spłaty ostatniej raty kredytu inwestycyjnego, tzn. z wyłączeniem okresu trwania budowy rzeźni, kiedy to nakłady inwestycyjne są zamrożone.

Ponieważ warunkiem wykorzystania pakietów programów PROSPER jest zbudowanie modelu zagadnienia rozwiązywanego, model kosztów produkcji w 12 rzeźniach przedstawiono najpierw w postaci modelu złożonego z ponad 150 elementów i nadano mu kwartalną strukturę czasową.

Istotną zaletą pakietu PROSPER jest wielka łatwość wariantowania wartości wprowadzanych do modelu. Pozwala to na uwzględnienie różnych trendów rozwojowych oraz na zmianę uzależnień między elementami modelu.

W modelu optymalizacji lokalizacji rzeźni drobiu w Polsce tę zaletę PROSPERA w dużym stopniu wykorzystano. Dane do modelu wprowadzono na ok. 600 kartach dziurkowanych wg jednolitych zasad dla wszystkich 12 rzeźni, co zapewniło porównywalność wielkości przy ich analizowaniu. Klient otrzymał bogaty materiał do analizy, której wyniki mogą wymagać odmiennego ukształtowania pewnych elementów modelu i ponownego przeliczenia nowego wariantu, zależnie od podjętych przez użytkownika decyzji.

Ponieważ eksploatowanie pakietu PROSPER wymaga pamięci o dostępie bezpośrednim, a taką ZETO może jeszcze nie dysponuje, obliczenia wykonano na maszynie ICL 1904 w Centralnym Ośrodku Informatyki Górnictwa w Katowicach.

ZETO-Poznań dysponuje obecnie własnym przekładem na język polski istotnych części podręcznika ICL PROSPER-2 oraz własną instrukcją posługiwania się tym pakietem, opartą na praktycznych doświadczeniach. Pomocą w tzw. rozpakowaniu pakietu był udział jednego z pracowników ZETO w tygodniowym kursie na temat PROSPERA, prowadzonym w listopadzie 1975 r. przez doskonałego specjalistę ICL w tym zakresie, p. George'a Dean. Wykorzystana została także współpraca z mgrem St. Tomaszczykiem z COLG w Katowicach, który ze swym zespołem od kilku lat eksperymentując wykorzystuje możliwości PROSPERA w górnictwie polskim.

Zespół analityków poznańskiego ZETO, który zrealizował pierwsze usługowe zastosowanie tego pakietu, podejmuje już prace nad kolejnym zleceniem, które również zostanie wykonane za pomocą pakietu PROSPER. W zakresie zdobytego już doświadczenia zakład może służyć doradztwem na rzecz zainteresowanych tym pakietem, który przez długie lata uważano za nieprzydatny w naszych warunkach ustrojowych.

Henryk Adamczewski
ZETO Poznań

*) PROSPER — akronim od słów „PROfit Simulation, Planning and Evaluation of Risk — Symulowanie zysku, planowanie i szacowanie ryzyka.

INTERBIURO-76

INTERBIURO-76 — Międzynarodowy Salon Techniki Biurowej w Poznaniu w ubiegłym roku zorganizowany był po raz pierwszy w dniach 28 listopada — 2 grudnia.

INTERBIURO-76 — specjalistyczna impreza Międzynarodowych Targów Poznańskich wpisana została do kalendarza imprez, które odbywać się będą co dwa lata.

W pierwszej ekspozycji wzięło udział wiele znanych firm sprzętu informatycznego, prezentując najnowszy sprzęt, technologie i systemy.

Prezentacja nowoczesnej techniki biurowej, organizacji pracy, wymiana doświadczeń oraz pobudzanie do intensywniejszej wymiany towarowej — to główne cele tej imprezy.

Na uroczystość otwarcia w pawilonie 20 na terenie MTP, 28 listopada o godz. 10^{00} przybyli: prezes Polskiej Izby Handlu Zagranicznego Włodzimierz Wiśniewski, kierownik Wydziału Ekonomicznego KW PZPR Leon Orlikowski, wiceprezydent miasta Poznania Andrzej Wituski, wystawcy i zaproszeni goście.

Otwarcia dokonał dyrektor MTP Henryk Sitarek.

W ekspozycji INTERBIURO-76 Polskę reprezentowały cztery zjednoczenia przemysłowe: MERA, OMEL PREDOM i UNITRA oraz PHZ METRONEX i siedemnaście przedsiębiorstw produkcyjnych. Z zagranicy wystawiały swoje wyroby firmy z Austrii, Danii, Francji, NRD, RFN, Szwajcarii, Szwecji, Węgier, Wielkiej Brytanii i Berlina Zachodniego. Do największych ekspozycji obok polskiej należały węgierska oraz Niemieckiej Republiki Demokratycznej.

W pawilonie wystawowym o powierzchni ponad 4 tys. m^2 zaprezentowano obok artykułów biurowych, maszyn i wyposażenia biurowego, nowoczesne urządzenie techniki obliczeniowej oraz duży wachlarz urządzeń składających się na pojęcie sprzętu obliczeniowego.

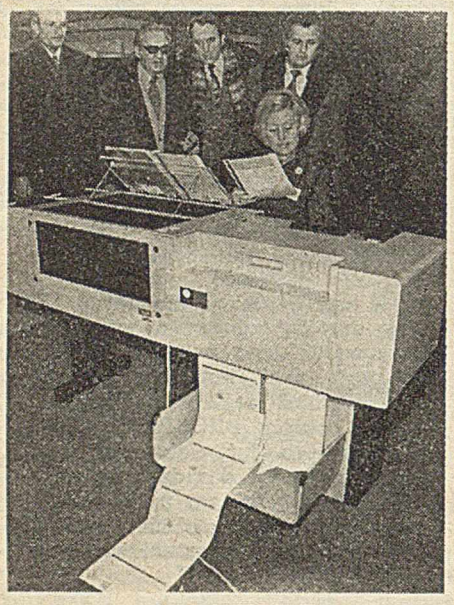


FOTO 1. Prezentacja minikomputera KIENZLE 2000

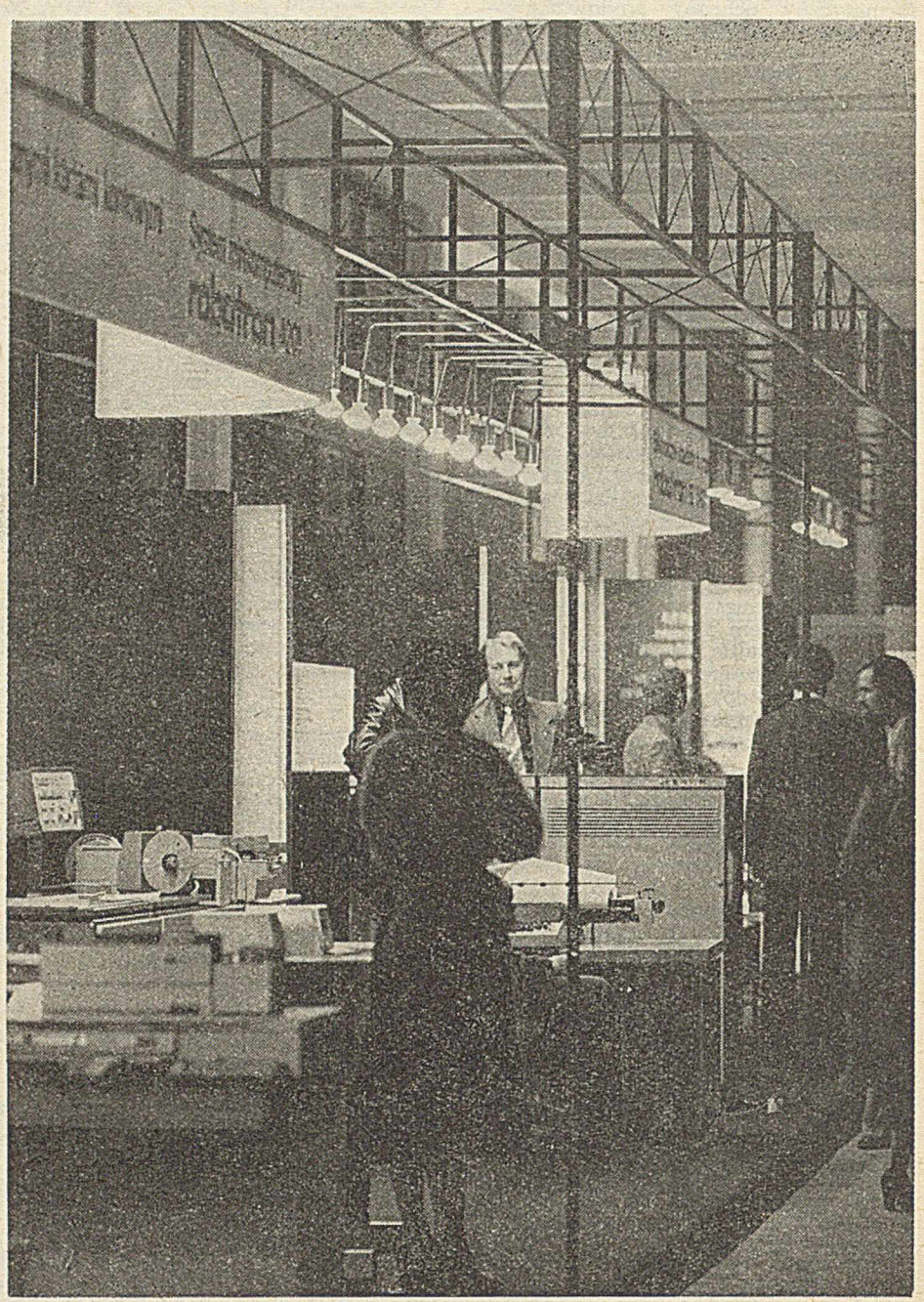


FOTO 2. NRD prezentuje między innymi system minikomputerowy ROBOTRON 4201

Imprezą towarzyszącą była konferencja naukowa pod nazwą „Postęp techniczny i organizacyjny w pracy biurowej". Konferencja została zorganizowana przez oddział poznański Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa, w dniach 29 i 30 listopada, w salach poznańskiego Pałacu Kultury. Oprócz sesji plenarnej, na której wygłoszono 5 referatów głównych, obrady toczyły się w dwóch sekcjach tematycznych: „Zastosowanie środków organizacyjno-technicznych w pracy biurowej" oraz „Technika biurowa". Autorami referatów byli czołowi przedstawiciele najważniejszych krajowych ośrodków naukowych w dziedzinie organizacji i zarządzania oraz zastosowania nowoczesnych środków techniki

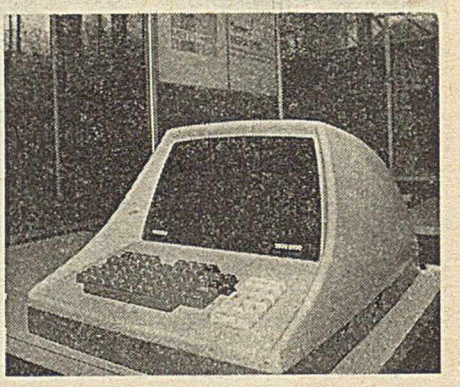


FOTO 3. Estetyczny monitor ekranowy systemu MERA 9150

Międzynarodowy Salon Techniki Biurowej

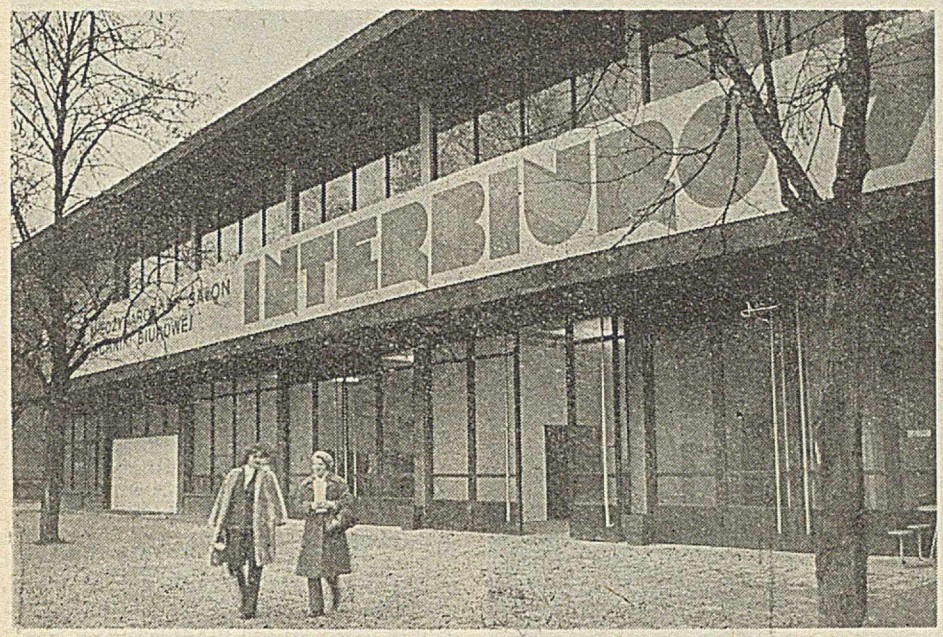


FOTO 4. Pawilon 20, w którym odbywała się ekspozycja pierwszego Międzynarodowego Salonu Techniki Biurowej

FOTO 7. Krajowe kopiarki kserograficzne produkcji ŁZK PREXER

Szczegółowa relacja z wystawy a zwłaszcza charakterystyka ciekawszych eksponatów zostanie zamieszczona w następnym numerze INFORMATYKI.

FOTO 5. Minikomputer zaprezentowany w stoisku firmy francuskiej LogAbax

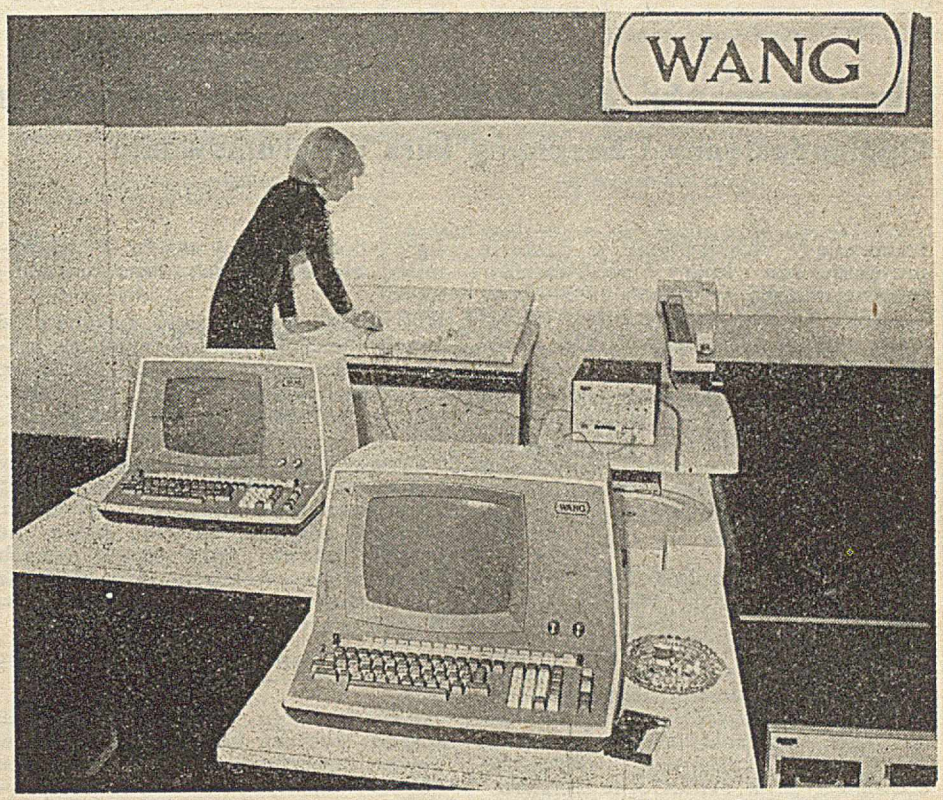
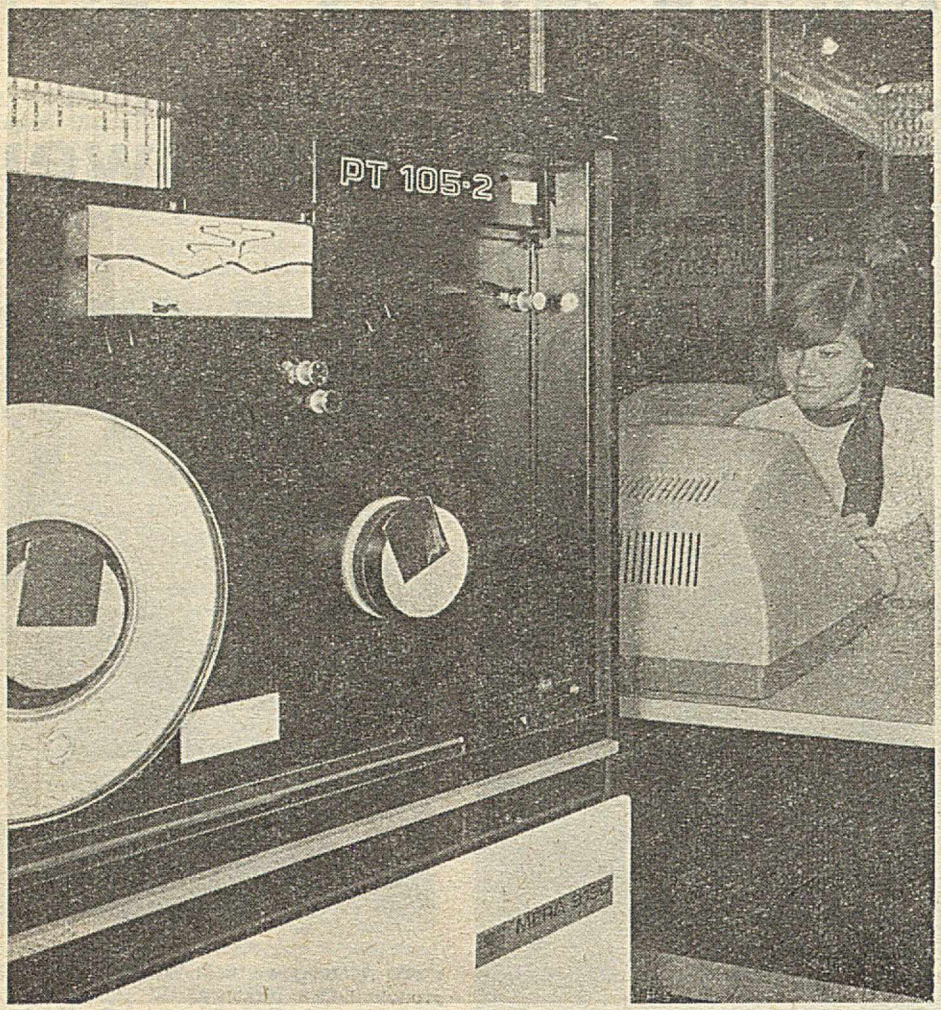


FOTO 6. Prezentacja systemu firmy WANG, pozwalającego na automatyczne przenoszenie informacji graficznych z rysownicy na ekran monitora

FOTO 8. Firma MERA-MAT zaprezentowała system MERA 9150



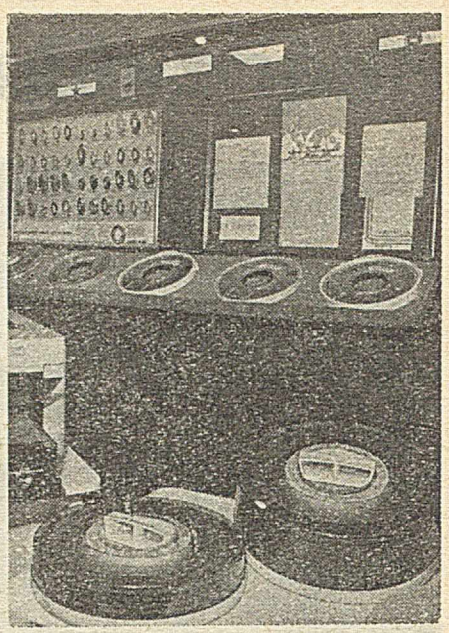


FOTO 9. Stoisko firmy NASHUA, która wystawiła nośniki magnetyczne

biurowej. W pierwszym dniu konferencji wygłoszono łącznie 18 referatów o charakterze zarówno teoretycznym, jak i prezentujących konkretne rozwiązania postępu technicznego i organizacyjnego w pracy biurowej. Drugi dzień konferencji poświęcony był obradom i dyskusjom w sekcjach oraz dyskusji plenarnej, która wyłoniła szereg uwag, postulatów i wniosków stanowiących cenny materiał dla organizatorów przyszłych konferencji tego typu.

Tekst i zdjęcia: **Andrzej Klimek**

Eksperymenty ZETO w środowisku kieleckim

Ogólnodostępny i bezpłatny kurs programowania

Interesujący eksperyment w zakresie przygotowania kadry programistów przeprowadzono w latach 1973—74 w Kielcach — opowiada pełniący wówczas funkcję dyrektora ZETO, mgr Bogumił Stachura.

Aby wyszukać w środowisku kieleckim autentyczne talenty w dziedzinie programowania, pracownicy zakładu opracowali testową metodę weryfikacji kandydatów chętnych do poddania się eksperymentowi często nawet przypadkowo zgłaszających się osób.

W tym celu szeroko informowano, między innymi drogą prasową, o mającym się odbyć kursie programowania i o możliwości zgłoszenia się. Organizatorzy wyszli na ulice miasta z mikrofonami oraz z hasłem: „jeśli posiadasz wyobraźnię, umiejętność logicznego myślenia i koncentracji, umiejętność kojarzenia elementów analitycznych w syntetyczne i odwrotnie, refleks i szybkość podejmowania decyzji — możesz w ciągu jednego miesiąca zdobyć niesłychanie interesujący i dobrze płatny zawód — programisty elektronicznych maszyn cyfrowych".

Kto zgłosił się w ciągu tygodnia od chwili ukazania się informacji w prasie został przyjęty na etap wstępny. Na wstępny kurs, w roku 1973 zgłosiło się 180 osób, na drugi, który odbył się w roku następnym 280 osób. Ta metoda weryfikacji kandydatów, w której podstawą był powszechny dostęp do udziału w testach kwalifikacyjnych, pozwala odnaleźć talenty, które nie byłyby odkryte przy użyciu innych metod nie opierających się na zasadzie powszechności, a więc w pewnym stopniu elitarnych.

Pierwszy etap selekcyjny trwał trzy dni.

Po wysłuchaniu wykładów i odbyciu szeregu ćwiczeń kandydaci musieli w czasie zorganizowanego w tym celu kolokwium, wykazać możliwość przyswojenia sobie określonych tematów. Organizatorzy kursu napisali test zawierający odpowiedni zestaw pytań. Maksymalna liczba punktów możliwa do otrzymania w odpowiedzi na pytanie zależna była od stopnia trudności pytania i wynosiła 5÷10.

Tempo było także istotne: czas odpowiedzi nie mógł przekroczyć sześciu minut.

Po kolokwium selekcyjnym na kurs przyjęto 30 osób.

W czasie zajęć uczestnicy zapoznali się z programowaniem maszyn cyfrowych w języku COBOL. W następnym roku na podobnych zajęciach zademonstrowano programowanie w języku PLAN.

Spośród dwudziestu osób, które ukończyły kurs — trzy osoby przyjęto natychmiast do pracy w zawodzie programisty. Poza oczywistymi korzyściami eksperyment ten w trakcie realizacji spełnił dodatkowe zadanie. W środowisku regionu wzbudził zainteresowanie informatyką oraz wykazał, że czeka ona na zdolnych i chętnych do pracy ludzi.

A. Klimek

Opracowanie i realizacja wielkiego planu rozwoju informatyki w Japonii. Część 1

Japonia jest krajem o długoletniej tradycji w dziedzinie produkcji sprzętu informatycznego i stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej.

Mimo późnego stosunkowo startu, obecnie zajmuje ona drugie miejsce w świecie (po USA) pod względem liczby zainstalowanych komputerów, poziomu technologii obwodów scalonych oraz wielkości produkcji systemów na obwodach scalonych. Wyniki badań japońskich w dziedzinie sztucznej inteligencji i VLSI (obwodów scalonych o wielkiej skali integracji) świadczą, że dystans dzielący Japonię i USA zmniejsza się w szybkim tempie. Główne źródła sukcesu to: wykorzystanie w początkowym etapie rozwoju osiągnięć technologii zagranicznej, ścisła koordynacja państwowych planów rozwojowych z działalnością producentów sprzętu informatycznego oraz wzrastająca koncentracja produkcji i prac badawczo-rozwojowych.

POŹNY LECZ EFEKTOWNY START

Początki rozwoju informatyki w Japonii przypadają na lata 1957—1958. W roku 1957 skonstruowano pierwszy krajowy komputer, a w rok później, w jednej z agencji rządowych, uruchomiono pierwszy system elektronicznego przetwarzania danych. W latach sześćdziesiątych rozpoczęto produkcję komputerów na dużą skalę, co umożliwiło rozwój zastosowań informatyki w przemyśle. W tym czasie import komputerów był niemal dwukrotnie wyższy od produkcji krajowej, gdyż występowała istotna różnica między tempem rozwoju zastosowań informatyki a tempem wzrostu produkcji sprzętu informatycznego [1]. Rząd Japonii ustalił wysokie cła importowe, które chroniły rynek wewnętrzny przed konkurencją zagraniczną oraz wydał przepisy ograniczające zasięg penetracji obcych kapitałów w dziedzinę inwestycji przemysłowych. W tej sytuacji firmy zagraniczne z reguły umieszczały swe wyroby na rynku japońskim metodą pośrednią, to jest w drodze sprzedaży licencji do Japonii [2]. Metoda ta, bardzo korzystna z punktu widzenia interesów rządu japońskiego, pozwalała na szybkie zmniejszenie różnicy w poziomie rozwoju przemysłu krajowego w stosunku do poziomu krajów uprzemysłowionych. Jednocześnie HITACHI Ltd. prowadziła prace nad konstrukcją japońskiego komputera o dużej mocy obliczeniowej, które zakończyła w 1965 roku opracowaniem prototypu parametrowego komputera HITAC 5020 z pamięcią rdzeniową o pojemności 64 k bajtów. Mimo, że skonstruowanie HITAC 5020 było niewątpliwie osiągnięciem w skali Japonii, nie miało znaczenia na rynku międzynarodowym, gdzie producenci zagraniczni oferowali komputery o większej pamięci i lepszych parametrach technicznych.

PROJEKT BUDOWY SZYBKIEGO KOMPUTERA

W rok później MITI (Ministry of International Trade and Industry) przystąpiło do realizacji długoterminowego programu prac badawczych w dziedzinie informatyki opracowanego przy współudziale kół naukowych i przemysłowych. Program ten miał na celu podniesienie poziomu techniki komputerowej w Japonii i zbliżeniu go do poziomu reprezentowanego przez USA i kraje Europy Zachodniej.

Pierwszy etap programu miał być zakończony w 1972 roku skonstruowaniem komputera o średnim czasie wykonywania operacji 200—300 ms. W realizacji projektu budowy szybkiego komputera (High-Speed National Computer Project) brało udział pięciu producentów sprzętu komputerowego (HITACHI, NIPPON ELECTRIC, TOSHIBA, OKI ELECTRIC i MITSUBISHI) oraz jeden producent oprogramowania ETL (ELECTROTECHNICAL LABORATORY of MITI), którzy zostali zobowiązani przez MITI do częściowego pokrycia kosztów badań. Koordynatorem przebiegu realizacji projektu wyznaczono ETL. Projekt ukończono w terminie przewidzianym planem, a wykonany w jego trakcie prototyp komputera charakteryzował się wyższymi parametrami technicznymi i funkcjonalnymi, niż IBM 370/165 [3].

LIBERALIZACJA PRZEPISÓW CELNYCH

W sierpniu 1971 roku, w wyniku rozmów z USA, rząd Japonii podjął decyzję o stopniowej liberalizacji formalnej ochrony wewnętrznego rynku komputerowego i kontroli poziomu inwestycji zagranicznych w krajowym przemyśle komputerowym. Pierwszym posunięciem w tym kierunku było obniżenie cła na importowane do Japonii urządzenia peryferyjne (oprócz pamięci rdzeniowych i terminali), które były wprowadzone z dniem 1 lutego 1972 roku. Przebieg liberalizacji rynku japońskiego ilustrują dane w tabeli 1. Zmiany w obowiązujących przepisach zaczęto wprowadzać w momencie, gdy wartość krajowych dostaw komputerów osiągnęła około miliard dolarów, przewyższając ponad trzykrotnie dostawy z importu, a omówiony poprzednio program budowy szybkiego komputera był niemal zakończony. Przeprowadzona na zlecenie MITI analiza stanu aktualnego przemysłu informatycznego w Japonii wykazała jednak, że pod względem poziomu stosowanej technologii i kosztów produk-

[1]) W 1960 roku produkcja komputerów w Japonii wyniosła 6 mln dolarów, a import — 11 mln dolarów. EDP Analyzer 1973, nr 4, s. 2.

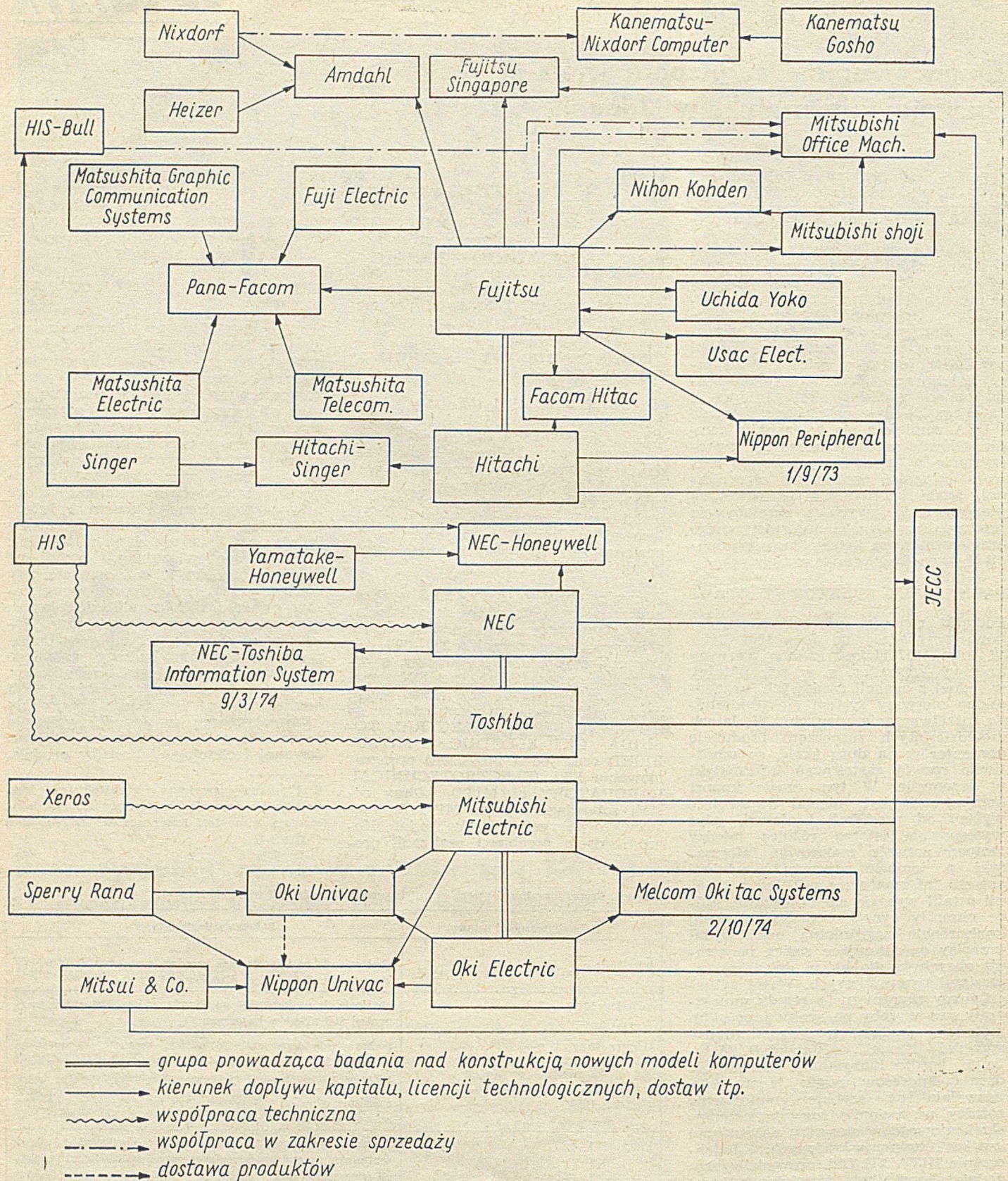
[2]) Oprócz HITACHI Ltd., wszyscy główni producenci sprzętu informatycznego w Japonii byli związani z firmami USA poprzez produkcję i marketing wyrobów projektowanych w USA.

[3]) Elementy projektu architektury tego komputera zostały wykorzystane w konstrukcji 2 modeli komputerów: HITAC 8800 i DIPS-1.

Tabela 1. Proces liberalizacji przepisów antyimportowych w Japonii w latach 1972—1976

Data skuteczności ustawy	Zakres działania ustawy
luty 1972	obniżenie cła na importowane urządzenia peryferyjne (z wyjątkiem terminali i pamięci rdzeniowych)
kwiecień 1973	obniżenie cła na importowane obwody scalone o skali integracji poniżej 200 układów logicznych
sierpień 1973	podwyższenie dopuszczalnego udziału kapitału zagranicznego do 50% w inwestowaniu w produkcję, sprzedaż i dzierżawę komputerów, urządzeń peryferyjnych i części zamiennych
grudzień 1973	zniesienie ograniczeń importowanych na obwody scalone (niezależnie od skali integracji)
lipiec 1974	zniesienie ograniczeń technologicznych w produkcji jednostek centralnych, sprzętu peryferyjnego, części zamiennych i produkcji oprogramowania
grudzień 1974	podwyższenie dopuszczalnego udziału kapitału zagranicznego do 50% w inwestowaniu w produkcję oprogramowania, a do 100% w produkcję obwodów scalonych o skali integracji poniżej 100 układów logicznych (z wyjątkiem produkcji obwodów scalonych do komputerów)
grudzień 1975	zniesienie ograniczeń dotyczących wysokości udziału kapitału zagranicznego w inwestowaniu w produkcję jednostek centralnych sprzętu peryferyjnego i części zamiennych
kwiecień 1976	zniesienie ograniczeń w zakresie wysokości kapitału zagranicznego w inwestowaniu w produkcję oprogramowania

Źródło: JIPDEC REPORT 1976 nr 26 s. 2.



Rys. 1. Schemat organizacji przemysłu komputerowego w Japonii z uwzględnieniem charakteru współpracy pomiędzy poszczególnymi producentami

cji, żaden z krajowych producentów nie stanowi konkurencji dla największych firm zagranicznych, a liberalizacja przepisów może wpłynąć negatywnie na dalszy rozwój przemysłu krajowego i wywołać niekorzystne zmiany w strukturze rynku.

WYSOKIE KREDYTY INWESTYCYJNE

W celu zabezpieczenia warunków rozwoju komputeryzacji, rząd zatwierdził w 1971 roku program zmian w systemie kredytowym i podatkowym oraz podjął decyzję o zwiększeniu dotacji na prace badawczo-rozwojowe w dziedzinie informatyki. Zmiany w systemie kredytowym dotyczyły wzrostu kredytów dla JECC (Japan Electronic Computer Co.) [4] i kredytów inwestycyjnych dla producentów sprzętu informatycznego, udzielanych przez JDB (Japan Development Bank). JDB rozszerzył również zakres swej działalności kredytowej na badania w dziedzinie rozwoju oprogramowania i syste-

[4] JECC jest instytucją pośredniczącą w sprzedaży i dzierżawie komputerów między głównymi krajowymi producentami a użytkownikami. Gromadzi fundusze dzierżawy, prowadzi działalność kredytową i skupuje komputery od producentów krajowych.

mów *on-line* oraz działalność dydaktyczną związaną ze szkoleniem kadry informatyków. Zmieniono również warunki opodatkowania użytkowników komputerów, obniżając o połowę podstawę opodatkowania na okres 3 pierwszych lat po zakupie przy ustalaniu wymiaru podatku stałego od posiadania komputera oraz wprowadzono nowe zasady obliczania przyspieszonej amortyzacji komputerów i sprzętu towarzyszącego przy wdrażaniu systemów przyczyniających się do rozwoju przetwarzania danych. Dotacje rządu, finansujące dotychczas w zasadzie rozwój sprzętu komputerowego, podwyższono istotnie i częściowo przeznaczono dla IPA (Information-technology Promotion Agency), prowadzącej badania w dziedzinie oprogramowania oraz opracowującej oprogramowanie nowych skomplikowanych systemów przetwarzania danych.

Omówione posunięcia rządu miały na celu ukształtowanie warunków sprzyjających realizacji planu rozwoju informatyki do 1985 roku, wynikającego z długofalowego programu stworzenia społeczeństwa poinformowanego w Japonii do roku 2000 [5]. Plan rozwoju informatyki zakładał stworzenie odpowiedniej do przyszłych potrzeb, bazy sprzętu informatycznego, stymulowanie rozwoju przemysłu informatycznego odpowiedzialnego za świadczenie usług w zakresie informacji i rozszerzenie zastosowań informatyki na sferę życia publicznego i prywatnego obywateli.

PROJEKT 3,5-GENERACJI

Pierwszy etap planu obejmował lata 1972—1975 i przewidywał między innymi uruchomienie produkcji komputerów 3,5-generacji, odpowiedników produkowanej przez IBM serii 370. W tym celu, jesienią 1971 roku przeprowadzono reorganizację działalności sześciu głównych producentów jednostek centralnych, łącząc ich w trzy grupy o odrębnym profilu produkcji i wynikającym z niego programie prac badawczych. W tabeli 2 podano skład nowo utworzonych grup producentów oraz planowane uruchomienia produkcji komputerów z uwzględnieniem kompatybilności poszczególnych modeli w stosunku do komputerów z serii IBM/370.

HITACHI i FUJITSU, dwaj producenci posiadający największy udział w dostawach na krajowy rynek informatyczny i produkujący komputery o zbliżonej architekturze, stworzyli grupę współpracującą nad projektem architektury nowej generacji komputerów serii M, przystosowanych do transmisji danych i nad uruchomieniem produkcji komputerów w oparciu o opracowane projekty. Kolejną grupę stanowić mieli producenci: NIPPON ELECTRIC Co. i TOKYO SHIBAURA ELECTRIC Co. związani z HONEYWELL. Zespolili oni swą działalność w całym cyklu produkcyjnym. Mieli wspólnie prowadzić prace badawcze nad projektami jednostek centralnych, sprzętu peryferyjnego i części zamiennych, jak również wspólną produkcję i marketing zaprojektowanych urządzeń i oprogramowania. OKI ELECTRIC INDUSTRY i MITSUBISHI, firmy związane już ze sobą poprzez udział w JAPAN UNIVAC weszły w skład ostatniej z grup producentów o wspólnym programie prac projektowych nad serią COSMO, komputerów do sterowania procesami i transmisją danych oraz towarzyszącego sprzętu peryferyjnego.

[5]) Program ten, opracowany przez Information Industry Subcommitte, został omówiony szczegółowo przez A. Targowskiego w artykule: Projekty japońskiego modelu komputeryzacji kraju. INFORMATYKA 1974, nr 5, ss. 7—12.

Tabela 2. Wykaz produkowanych w Japonii komputerów i porównanie z komputerami z serii IBM/370

Producent	Model komputera	Data rozpoczęcia produkcji	Konkurencyjny model komputera IBM/370
FUJITSU — HITACHI (seria M)	M 160	maj 1975	145—158 II
	M 170	maj 1975	158
	M 180	listopad 1974	168
	M 190	listopad 1974	168 x 2
NIPPON ELECTRIC — TOKYO SHIBAURA ELEKTRIC (seria ACOS)	ACOS 200	maj 1974	115
	ACOS 300	maj 1974	125
	ACOS 400	maj 1974	135
	ACOS 500	czerwiec 1975	145
	ACOS 600	listopad 1974	158 II
	ACOS 700	listopad 1974	158—168
MITSUBISHI — OKI ELECTRIC Ind. (seria COSMO)	COSMO 300	czerwiec 1975	115
	COSMO 500	maj 1975	125—135
	COSMO 700	maj 1974	145

Źródło: JIPDEC REPORT 1976 nr 26 s. 3.

NOWA GENERACJA KOMPUTERÓW

Niezależnie od tych zadań, w planie przewidziano kontynuację produkcji i dalsze ulepszanie konstrukcji aktualnie produkowanych komputerów: HITACHI seria 8000 (modele 8100÷8800), FACOM 230 (FUJITSU) 11 modeli, 11 modeli z serii 2200 (NEC); a także procesorów wytwarzanych przez MITSUBISHI i TOSHIBE.

Wszystkie trzy grupy producentów wzięły udział w realizacji wielkiego programu badawczego PIPS (Pattern Information Processing System), którego celem było skonstruowanie prototypu systemu bezpośredniego wprowadzania danych w formie sygnałów optycznych i akustycznych oraz ich przetwarzania. Koordynatorem badań ponownie wyznaczono ETL, w którym miała być wykonana większość prac. Realizacja projektu, którego ukończenie przewidziane jest w 1979 roku, jest częściowo finansowana przez rząd, który przeznaczył na ten cel 110 mln dolarów.

Założenia projektu PIPS przewidują odczytywanie ponad 2000 drukowanych znaków alfanumerycznych alfabetu chińskiego i japońskiego oraz 100 znaków pisma ręcznego z szybkością 500 znaków na sekundę i liczbą błędów rzędu 10^{-3}÷10^{-4}. System ma rozpoznawać w czasie rzeczywistym 100 wybranych słów mówionych przez dowolną osobę, przy dopuszczalnej liczbie błędów niższej 1%. Program badań obejmował również prace nad przetwarzaniem języka naturalnego poprzez gramatyczny rozbiór zdań, a następnie semantyczną analizę ich zawartości oraz zbadanie możliwości rozpoznawania przez system obiektów trójwymiarowych. Prace nad oprogramowaniem systemu PIPS prowadzone miały być głównie przez ETL, natomiast poszczególne grupy producentów jednostek centralnych miały w nich uczestniczyć tylko częściowo.

HITACHI i TOSHIBA włączyć się miały do badań nad rozpoznawaniem znaków alfanumerycznych, NEC — do badań związanych z rozpoznawaniem mocy, MITSUBISHI i TOSHIBA — do prac nad analizą obrazów, a HITACHI uczestniczyć miała w badaniach nad rozpoznawaniem obiektów. Głównymi tematami badań prowadzonych przez producentów były: technologia VLSI (obwodów scalonych o wielkiej skali integracji), pamięci pęcherzykowej i holograficznej oraz laserów półprzewodnikowych.

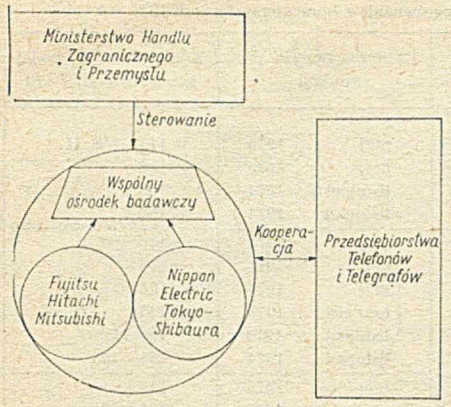
WIZJA SPOŁECZEŃSTWA POINFORMOWANEGO

W dziedzinie oprogramowania plan rozwoju informatyki przewidywał stworzenie krajowej bazy oprogramowania użytkowego poprzez realizację systemu automatycznie generującego oprogramowanie użytkowe.

Koncepcja systemu, zbliżona do zastosowanej przez IBM w APPLICATION CUSTOMIZER SERVICE [6]), oparta została na założeniu możliwości wyodrębniania funkcji wspólnych dla różnych dziedzin zastosowań informatyki, oprogramowania tych funkcji w postaci odrębnych modułów i łączenia ich w złożone systemy, dostosowane do potrzeb użytkownika.

Okres realizacji systemu określono na 8 lat, przeznaczając na ten cel 36 mln dolarów. Pierwszy etap miał być zakończony w marcu 1976 roku utworzeniem biblioteki liczącej 10 000 modułów oprogramowania. Prace pierwszego etapu poprzedziła reorganizacja produkcji oprogramowania, polegająca na połączeniu działalności 40 niezależnych małych firm w 5 grup specjalizujących się w produkcji określonych rodzajów oprogramowania użytkowego (zarządzanie, obliczenia naukowo-inżynieryjne, badania operacyjne, sterowanie procesami i przetwarzanie danych w przedsiębiorstwie). Każda z firm, biorących udział w projekcie zobowiązana została do pokrycia 25% kosztów realizacji projektu oraz zapewnienia odpowiedniej kadry projektantów i programistów. Koordynacją prac wszystkich grup zajmować się miała MITI.

[6]) APPLICATION CUSTOMIZER SERVICE jest systemem generującym oprogramowanie użytkowe do komputerów IBM seria/3.



Rys. 2. Reorganizacja producentów sprzętu informatycznego biorących udział w programie prac badawczo-rozwojowych

W celu zwiększenia liczby systemów informatycznych związanych z usprawnianiem życia obywateli w sferze publicznej i prywatnej przewidywano częściowe dotowanie przez MITI projektów systemów, stanowiących elementy przyszłego systemu ogólnokrajowego, systemy administracyjne i techniczne dla ministerstw i agencji rządowych, systemy komunikacji i systemy priorytetowe [7]. Między innymi od 1972 roku miały być rozpoczęte prace nad systemem wielokanałowej telewizji dla skomputeryzowanego miasta, który szybko i sprawnie dostarczać miał informacji niezbędnych obywatelom w życiu codziennym. Również od 1972 roku rozwijany miał być system informacji medycznej, umożliwiający usprawnienie opieki medycznej, automatyzację działalności szpitali oraz świadczenie usług medycznych w nagłych przypadkach dla mieszkańców odległych miejscowości.

Do 1973 roku w piętnastu największych miastach miały być zainstalowane systemy sterowania ruchem ulicznym, a po ich wdrożeniu przewidywano rozpoczęcie projektu centralnego systemu optymalnego sterowania ruchem drogowym.

Planowano też rozwój infrastruktury pod kątem wymagań systemów przetwarzania i transmisji danych oraz rozpowszechnienie szkolenia w dziedzinie informatyki i podniesienie jego poziomu.

Do jesieni 1971 roku NTT (Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation) posiadała monopol na wszelkie usługi komputerowe związane z transmisją danych. Od 1972 roku sytuacja ta uległa zmianie w związku z dopuszczeniem prywatnych użytkowników do korzystania z komutacyjnych linii telefonicznych o szybkości 200, 1200 i 2400 bps i ograniczeniem monopolu NTT do sfery usług *on-line*. W 1973 roku planowano rozpoczęcie stopniowego wprowadzania transmisji danych z szybkością 48 000 bps.

EFEKTOWNE WYNIKI

Obecnie zakończono pierwszy etap długoterminowego programu rozwoju informatyki. Projekt PIPS jest znacznie zaawansowany i aktualnie opracowana wersja systemu umożliwia rozpoznanie 2200 hieroglifów japońskich i około 500 wybranych, pojedynczych słów, wypowiadanych przez określonego człowieka. System akceptuje i analizuje dane w formie nieruchomych obrazów i może być zastosowany w kontroli technicznej przy produkcji obwodów scalonych i drukowanych oraz do identyfikacji odcisków palców.

Opublikowanie wyników pierwszego etapu projektu PIPS, przez jego dyrektora dr Nishino, wzbudziło żywą reakcję wśród kół naukowych w USA.

Niektórzy specjaliści amerykańscy w dziedzinie sztucznej inteligencji czują się zaniepokojeni osiągnięciami Japonii. Podobne nastroje wzbudziło wyprodukowanie przez FUITSU Ltd. obwodu półprzewodnikowej pamięci o pojemności 64 k bajtów i chociaż nie jest on jeszcze ogólnie dostępny, pojawił się w momencie, gdy największe firmy zagraniczne przystępują do produkcji tego typu obwodów pamięci o czteroknotnie mniejszej pojemności.

Nieco mniej sprawnie przebiegała realizacja projektu systemu generującego programy użytkowe, głównie z powodu niedostatecznej koordynacji prac między poszczególnymi grupami producentów oprogramowania. Opracowano wprawdzie planowaną ilość modułów, ale oprogramowano je w różnych językach (FORTRAN, CPL).

Również brak było jednomyślności wśród wykonawców modułów, co do definicji samego modułu. Efektem tych rozbieżności jest konieczność modyfikacji części biblioteki modułów przed przystąpieniem do prób integrowania ich w jednolity system przez generator programów. W celu uniknięcia dalszych nieporozumień tego typu, MITI ustanowiło JSDC (Joint System Development Corp.), która ma sterować wykonaniem drugiego etapu badań.

Większość prac projektowych nad elementami przyszłego systemu ogólnokrajowego nie została jeszcze zakończona i stopień zaawansowania poszczególnych projektów jest bardzo różny. Zrealizowano pierwszy etap projektu nad centralnym systemem optymalnego sterowania ruchem ulicznym, wdrażając system tokijski w miastach przewidzianych planem.

Obecnie wykonywany jest projekt systemu optymalizującego sterowanie ruchem strumieni pojazdów. Projekt szczegółowy systemu informacji medycznej ukończono w 1975 roku oraz wdrożono podsystem zdalnego udzielania porad w nagłych przypadkach. Oddanie całego systemu do eksploatacji przewidziane jest w 1977 r.

W podobnym stopniu zaawansowany jest projekt wielokanałowej telewizji dla skomputeryzowanego miasta. W 1974 roku zakończono projekt proto-

Tabela 3. Lista zapowiedzi rynkowych producentów komputerów na rok 1975 i początek 1976 r.

Model komputera	Data wprowadzenia na rynek	Szybkość jedn. centralnej w μs	Pojemność pamięci operacyjnej	Długość słowa w bitach
FACOM M-170 HITAC	styczeń 1976	0,34	0,5÷4MB	8
FACOM M-180 HITAC	kwiecień 1975	0,082	1÷8 MB	8
MITSUBISHI-OKI OKITAC-COSMO 700	marzec 1975	1,7	64 KB÷1 MB	32
MELCOM-COSMO 500 OKITAC-COSMO	marzec 1976	0,8	32÷256 KB	16
MELCOM-COSMO 300 OKITAC-COSMO	marzec 1976	48	32÷192 KB	16
System 500	maj 1976	—	256÷1,024 KB	8
System 600	marzec 1975	—	384÷1,024 KB	8
System 700	marzec 1975	—	512÷4,096 KB	8
FUJITSU FACOM V	marzec 1975	—	16÷36 KB	16
Facom 230—38S	styczeń 1976	1,9	96÷256 KB	16
PANA FACOM U-300	czerwiec 1975	0,8	8÷64 KB	16
PANA FACOM U-400	listopad 1975	0,8	64÷256 KB	16
HITAC 20	październik 1975	2,16	8÷64	16
HITAC 85 (Control Computer)	lipiec 1975	1,2	32÷64 KB	16
HIDIC 80	sierpień 1975	0,6 1,3	8÷64	16
MELCOM 80/31 MITSUBISHI	czerwiec 1975	60,4	16÷64 KB	16
MELCOM 80/11	maj 1975	0,5 ms	66 KB	48
OKITAC-4300B	grudzień 1975	1,4	8÷65	16
OKITAC-4400	marzec 1975	1,9	8÷65	16
OKITAC-50/20	czerwiec 1976	1,05	8÷64	16
OKITAC-50/40	czerwiec 1976	1,05	16÷256	16
OUK 90-300	lipiec 1975	4,44	65÷262	8
OUK 90-600	kwiecień 1975	3,0	131÷524	8
OUK 90-700	luty 1975	1,5	131÷1,048	8
TOSBAC 1350 III	czerwiec 1975	—	16÷32	8
TOSBAC 1350 V	sierpień 1975	—	32÷64	8

Źródło: Dane wewn. Japan Electronic Industry Development Association

[7]) Szczegółowy wykaz realizowanych projektów znajduje się w artykule A. Targowskiego (cytowanym poprzednio).

typu systemu, a w 1975 roku rozpoczęto wdrażanie podsystemu informacji usługowej oraz podjęto prace nad wyposażeniem centrum sterowania. Program uruchomienia produkcji komputerów serii M, COSMO i ACOS, został pomyślnie zakończony, chociaż w trakcie jego realizacji nastąpiły pewne zmiany. OKI ELECTRIC nie wywiązała się ze zobowiązań dotyczących współpracy z MITSUBISHI, a FUJITSU rozpoczęła produkcję komputerów, wchodzących do planu produkcji firmy HITACHI. Częściową ilustracją efektów zakończenia omawianego programu jest tabela 3, zawierająca listę zapowiedzi rynkowych, informująca o modelach komputerów wprowadzanych do sprzedaży w 1975 roku i pierwszych miesiącach 1976 roku.

Wszystkie te przedsięwzięcia stawiają Japonię na jednym z pierwszych miejsc w świecie zarówno pod względem wielkości planowanego systemu totalnego poinformowania społeczeństwa jak również pod względem prowadzonych już badań i realizacji planów. Ale nie tylko. Produkcja sprzętu komputerowego, badania w dziedzinie technologii elektronicznej oraz organizacja produkcji w Japonii wyraźnie odbiegają od znanych gdzie indziej standardów.

Izabela Sobkowicz

Obecna sytuacja w zakresie ochrony prawnej oprogramowania w różnych krajach*). Część 1

Obecną sytuację w zakresie ochrony prawnej oprogramowania komputerów omówimy w świetle najważniejszych instytucji prawnych ochrony własności intelektualnej. Są to: prawo patentowe, prawo autorskie i inne środki ochrony prawnej, takie jak na przykład przepisy o ochronie przed nieuczciwą konkurencją.

STANY ZJEDNOCZONE

W Stanach Zjednoczonych dyskusja nad ochroną prawną oprogramowania koncentruje się wokół zagadnienia czy oprogramowanie komputerów podlega opatentowaniu. Natomiast debata nad ochroną z tytułu praw autorskich i nad innymi instrumentami prawnymi nie rozwinęła się w takim samym stopniu.

Prawo patentowe

Wynalazki z zakresu oprogramowania będą być może główną cechą trzeciej rewolucji przemysłowej. „Bezpośredni problem stojący przed nami polega na tym, czy te wynalazki mogą i powinny korzystać z ochrony prawa patentowego. Najważniejsze zagadnienia prawne, na jakie trzeba przy tym odpowiedzieć, to: jakie są potrzebne kryteria oceny i czy podstawowe koncepcje prawa patentowego są dość elastyczne, by można je było zastosować do tych nowych zjawisk oraz czy zastosowanie prawa patentowego do programów komputerowych prowadzi do społecznie pożądanych czy nie pożądanych skutków".

Jedno z najważniejszych zasadniczych orzeczeń sądowych zapadło w tzw. sprawie Bensona i Tabbota. 6 maja 1971 r. Sąd Apelacyjny Patentowy orzekł po raz pierwszy, że **programy systemów są opatentowalne.**

Komisarz Patentowy odwołał się do Sądu Najwyższego, który zniósł orzeczenie Sądu Patentowego. Na jednej ze swych rzadkich rozpraw w sprawach patentowych, Sąd Najwyższy Stanów Zjednoczonych zdecydował w dniu 20 listopada 1972 r. sześcioma głosami bez żadnego głosu sprzeciwu, że „Gary Bensonowi i Arthurowi Tabbotowi nie przesługuje prawo patentu w odniesieniu do opracowanego przez nich programu przełączeń sieci telefonicznej".

Ostateczne konsekwencje tego orzeczenia Sądu Najwyższego w „sprawie Bensona i Tabbota" trudno jest przewidzieć. Warto zaznaczyć, że orzeczenie to znalazło szeroki odgłos w prasie, przy czym większość artykułów interpretowała, że żadne programy komputerowe nie podlegają opatentowaniu. Interpretacja ta spotkała się ze sprzeciwem branży oprogramowania, a także innych komentatorów, którzy twierdzili, że orzeczenie to odnosi się tylko do konkretnej sprawy i ma ograniczony zasięg i że nadal nic nie stoi na przeszkodzie, by występować z wnioskami o ochronę patentową wielu wynalazków z zakresu oprogramowania.

Ostatecznie więc główne zagadnienia dotyczące wymogów ochrony prawnej oprogramowania są wciąż jeszcze otwarte. Najważniejsze argumenty wysuwane za lub przeciw opatentowywaniu programów można ująć następująco.

Na rzecz opatentowania przemawiają następujące argumenty:

- dyskryminacja opracowań programowych w obecnym prawie patentowym jest krzywdząca dla tej szybko rozwijającej się nowej technologii
- skoro sprzęt informatyczny traktowany jest jako przedmiot podlegający opatentowaniu, również odpowiednie programy powinny być opatentowywane
- bodźce i ochrona wynikające z systemu prawa patentowego przyniosłyby społeczeństwu i gospodarce istotne korzyści
- bez ochrony prawa patentowego branża programowania nie jest w stanie przyciągnąć dostatecznych kapitałów, można byłoby łatwo użytkować bezprawnie każdą koncepcję programową opracowaną z wielkim nakładem kosztów
- odmowa ochrony patentowej oprogramowania zapewniłaby nielicznym producentom sprzętu dominującą pozycję na rynku, o jakiej była mowa w wielu orzeczeniach Sądu Najwyższego
- niska jakość oprogramowania sprzedawanego użytkownikom komputerów bierze się właśnie stąd, że obecnie nie istnieje intelektualna własność w stosunku do oprogramowania i może ono być łatwo i bezkarnie kopiowane
- rozciągnięcie prawa patentowego na oprogramowanie nie doprowadzi do monopolizacji reguł matematycznych, ponieważ ochronie wynalazków z dziedziny oprogramowania może towarzyszyć odpowiednie uzupełnienie zasad prawa patentowego.

Przeciw opatentowywaniu programów można również przytoczyć cały szereg argumentów.

Przede wszystkim można poddać w wątpliwość wartość tzw. klasycznej teorii patentowej, a szczególnie jej następujące założenia:

- założenie moralne, tzn. twierdzenie, że wynalazca ma naturalne prawo do swego wynalazku i wszelkie jego niedozowolone naśladownictwo powinno być karane przez społeczeństwo
- tzw. „teorię wymiany tajemnic", która zakłada, że bez ujawnienia przez wynalazcę nikt nie byłby w stanie korzystać z wynalazku, bo nikt nie wiedziałby o nim
- tzw. „zasadę wynagrodzenia przez przyznanie monopolu", która zakłada, że prawo patentowe (w swej obecnej postaci) stanowi najodpowiedniejszy mechanizm wynagrodzenia wynalazcy
- tzw. „teorię bodźca przez zysk monopolistyczny", która zakłada, że tylko prawo patentowe stwarza niezbędne bodźce skłaniające inwestorów do nakładów kapitałowych.

Ciekawe są motywy poddania tych założeń w wątpliwość, bo rzucają światło na całość problematyki ochrony prawnej oprogramowania:

— Czy system prawa patentowego będzie rzeczywiście w stanie wyeliminować praktykę utrzymywania tajemnicy i zachęcić wynalazców do udostępnienia swoich programów ogółowi? Nawet gdy chodzi o zwykłe wynalazki przemysłowe, w warunkach obecnego prawa patentowego, nierzadko zdarza się, że laboratoria przemysłowe wstrzymują się przez 4—5 lat, a nawet dłużej z opublikowaniem wynalazków, a także z ich opatentowaniem.
— Czy obecne swobodne rozpowszechnianie i szeroka wymiana oprogramowania rzeczywiście dowodzą, że system patentowy (z obowiązkiem publikacji) nadaje się dla oprogramowania? Czy też fakt ten jest jedynie wyrazem zainteresowania producentów oprogramowania w rozpowszechnianiu wynalazków z tego zakresu, aby rozszerzyć użyteczność komputerów?

*) Opracowanie na podstawie publikacji „Ochrona prawna oprogramowania komputerów". Wyd. Inforna. Warszawa 1976 r.

— Z drugiej strony, czy opisy niezbędne do uzyskania patentu na oprogramowanie służą celowi tzw. „swobodnego rozpowszechnienia" wynalazków z zakresu oprogramowania? (Zrzeszenie Przemysłu Komputerowego postanowiło, że przestanie publikować algorytmy programów komputerowych, jeśli programy uznane zostaną za nadające się do opatentowania).

— Utrzymanie w tajemnicy jest często jedyną ochroną wartości handlowych, które ze względu na brak charakteru nowości lub wynalazku nie nadają się do opatentowania: jak należy w tym świetle traktować specyfikę programów komputerowych?

— Czy wprowadzenie ochrony patentowej nie powstrzyma użytkowników przed wnoszeniem własnego wkładu do rozwoju oprogramowania nabytego w ramach kontraktów handlowych i usługowych? Czy użytkownicy komputerów nie będą ukrywać wprowadzonych przez siebie ulepszeń, aby uniknąć niebezpieczeństwa, że ich ujawnienie pozwoli właścicielowi patentu stwierdzić i wykazać nawet nieumyślne naruszenie patentu?

— Jakie skutki dla obrotu oprogramowaniem miałaby zwłoka wynikająca z zastosowania procedury prawa patentowego? Czy podporządkowanie się tej procedurze nie pozbawiłoby społeczeństwa wszelkich praktycznych korzyści wynikających z ochrony patentowej? Czy społeczeństwo nie zrobiłoby złego interesu z wynalazcą, dając mu 17-letni monopol wzamian za ujawnienie jego wynalazku?

— Czy wprowadzenie ochrony patentowej przyczyniłoby się do wyeliminowania tzw. umów „tie-in" (wiążących nabycie oprogramowania z nabyciem sprzętu) i do wprowadzenia oddzielnych cen na oprogramowanie? Czy dzięki temu użytkownik płaciłby niższą cenę za lepsze oprogramowanie?

— Czy wprowadzenie ochrony patentowej wywarłoby wpływ na współzawodnictwo między małymi biurami programistycznymi a wielkimi koncernami przemysłu komputerowego? Czy ochrona patentowa oprogramowania zmieniłaby obecną strukturę rynku i czy nie doprowadziłaby do większej koncentracji?

— W jaki sposób opatentowanie oprogramowania zmieniłoby wzorce konkurencji w branży?

— Czy ze względu na specyfikę oprogramowania, jego opatentowywanie nie sprzyjałoby wykorzystywaniu patentów tylko przez duże koncerny, bo programy komputerowe mają tylko bardzo krótki „żywot gospodarczy", a wykrywanie naruszeń patentu nastręcza wiele trudności?

— Czy wprowadzenie ochrony patentowej jest niezbędne dla zmniejszenia ryzyka nakładów kapitałowych i zagwarantowania dostatecznych środków na prace badawczo-rozwojowe nad oprogramowaniem? Czy naprawdę cena płacona przez konsumentów jest tylko częścią rzeczywistego przyrostu majątku narodowego umożliwionego przez „patentowo umotywowanych" wynalazców i finansujących ich inwestorów? (ostatnia linia obrony klasycznej teorii patentowej).

— Spod ochrony patentowej wyłączone są liczne kategorie wynalazków. Czy nie powinno to też dotyczyć programów komputerowych? Aby odpowiedzieć na to pytanie musimy uwzględnić kilka praktycznych momentów:

- nawet bez ochrony patentowej branża oprogramowania w wielu krajach rozwinęła się w sposób wysoce zadowalający i pozwala na nader optymistyczne prognozy na przyszłość
- wśród potencjalnych inwestorów poczesne miejsce zajmują producenci i użytkownicy komputerów, którzy są z natury rzeczy zainteresowani w rozwoju programów komputerowych. Ponieważ popyt na sprzęt informatyczny uzależniony jest od jego handlowej i społecznej użyteczności, producenci sprzętu są zainteresowani w rozwoju programów komputerowych. Także wielu użytkowników komputerów, jak na przykład rząd i wielkie koncerny przemysłowe, ma dość bodźców a także środków, by inwestować w rozwój oprogramowania nawet bez ochrony patentowej
- wciąż jeszcze wydaje się nie dość jasne, czy sprzedaż uniwersalnie zastosowanych programów wiąże się z aż tak wielkim ryzykiem, że tylko nadzieja na uzyskanie monopolu patentowego jest dostateczną zachętą do inwestowania.

Zanim można będzie ostatecznie rozstrzygnąć zagadnienie opatentowania, trzeba będzie wyjaśnić w świetle amerykańskiego systemu prawnego wyżej przedstawione — a może i inne — stanowiska.

Ochrona z tytułu prawa autorskiego

W roku 1964 Urząd Praw Autorskich w Stanach Zjednoczonych orzekł, że programy komputerowe podlegają ochronie praw autorskich.

Ten pogląd przyjęli autorzy nowej wersji prawa autorskiego. Różne programy uzyskały ochronę praw autorskich przez zarejestrowanie i nie było poważniejszych sprzeciwów wobec przyznania im tej ochrony. Ochrona prawna na mocy prawa autorskiego (copyright) ma węższy zakres niż ochrona z tytułu prawa patentowego, ponieważ nie wyklucza „niezależnego twórczego rozwinięcia", co oznacza, że zabronione jest tylko kopiowanie, natomiast szersza ochrona jest możliwa tylko w oparciu o zasady „uczciwej konkurencji". Mimo to prawo autorskie (copyright) zapewnia dość daleko idącą ochronę twórczości intelektualnej, a poza tym udzielenie tej ochrony może nastąpić szybko i bez wysokich kosztów dla prawie wszystkich rodzajów programów. Choć prawo autorskie chroni tylko formę programu, skuteczne skopiowanie treści zarejestrowanego programu wymagałoby od naśladowcy dokonania istotnych zmian, aby uniknąć oskarżenia o naruszenie prawa autorskiego.

Mimo to słyszy się opinie, że prawo autorskie nie zabrania „użytkowania". Ale fakt, że program jest użyteczny nie może stanowić usprawiedliwienia dla nikogo, kto sporządza kopię z zarejestrowanego programu. Jedyne otwarte pytanie to, czy wprowadzenie pliku kart programowych do pamięci operacyjnej lub przepisanie ich na taśmy magnetyczne lub papierowe może zwolnić od zarzutu naruszenia prawa autorskiego, gdy prawo to jest zastrzeżone w stosunku do tych kart. Dla ostatecznego wyjaśnienia problematyki prawa autorskiego w zakresie ochrony prawnej oprogramowania trzeba oczywiście jeszcze przedyskutować i rozstrzygnąć wiele innych zagadnień: cel i charakter użytkowania, istotę przedmiotu ochrony, wartość materialną użytkowanej części dzieła w stosunku do całości prawnie chronionego dzieła oraz wpływ użytkowania na potencjalny popyt lub na wartość rynkową dzieła chronionego prawem autorskim. Trzeba też wspomnieć o warunkach rejestracji: program musi być udokumentowany w takiej postaci, w jakiej został po raz pierwszy opublikowany, a dokumentacja rejestracyjna musi zawierać drukowany przegląd całości programu.

Inne środki ochrony prawej

Nie rozstrzygnięte są jeszcze niektóre problemy udzielania licencji na programy komputerowe i problemy ochrony programów na mocy przepisów o ochronie „tajemnicy handlowej". Niektóre aspekty tej problematyki można przedstawić w następujący sposób: aby uzyskać ograniczoną ochronę, można potraktować program jako „tajemnicę handlową", o ile nie stanowi on wynalazku. Jeśli natomiast podlega on opatentowaniu, nie może być chroniony jako „tajemnica handlowa". W sumie nie można twierdzić, że pozostałe środki ochrony prawnej — poza prawem patentowym — są bezwartościowe. Prawo autorskie i przepisy o „tajemnicy handlowej" stanowią jeszcze nie wykorzystane alternatywy w stosunku do ochrony patentowej. Także i te przepisy mogą w pewnym zakresie zmniejszyć ryzyko bezprawnego użytkowania nowych programów. W przeszłości te formy ochrony prawnej były niedoceniane.

WIELKA BRYTANIA

Z naszych informacji wynika, że tak jak w innych krajach, sytuacja prawna jest dość niepewna i jeszcze nie zbadana przez sądy. Patentów na programy komputerowe jako takie nie udziela się, ale można je uzyskać, gdy programy są wdrożone i stają się przez to częścią „maszyn i urządzeń", a zatem częścią komputera. Znaczy to, że można obecnie opatentować w zakodowanej formie program na stałe związany z komputerem, choć tzw. Komitet Banksa do spraw prawa patentowego zalecił w 1970 r., by programy komputerowe w żadnej postaci nie podlegały opatentowaniu. Najskuteczniejszą formą ochrony jest jednak, jak się wydaje, prawo autorskie (copyright): choć także i ta forma ochrony prawnej nie została jeszcze potwierdzona przez sądy.
Ten ogólny przegląd można uzupełnić praktycznymi obserwacjami omówionymi poniżej.

Ochrona na mocy prawa patentowego

Brytyjski Urząd Patentowy rzadko traktuje oprogramowanie jako wynalazek związany z komputerem. Dlatego bardzo niewiele było przypadków udzielenia patentu. Problemy oceny są tu mniej więcej takie same jak w prawie amerykańskim. Także i tutaj problem jest, czy dla ochrony oprogramowania państwo powinno zagwarantować wynalazcy monopol na 16 lat w zamian za ujawnienie posiadanych przezeń wiadomości.

A oto inne punkty toczącej się w Wielkiej Brytanii dyskusji nad ochroną patentową:

— W wielkiej Brytanii uzyskanie patentu jest kosztownym przedsięwzięciem: otrzymanie i utrzymanie patentu może kosztować do 500 £.

— Czym właściwie jest wynalazek, bo patent można otrzymać tylko na wynalazek?

— Jak się przedstawiają możliwości samego wynalazcy lub innych zainteresowanych zapobieżenia opublikowaniu wynalazku przed udzieleniem patentu?

— Czy można otrzymać patent, gdy to co chciałoby się ochronić, jest znane, a szczególnie, gdy jest to tylko „odmiana" czegoś, co zostało już wcześniej opracowane?

— Jakie są konsekwencje faktu, że wzory matematyczne z zasady nie podlegają opatentowaniu?

Ciekawe wnioski co do zastosowalności brytyjskiego systemu patentowego do oprogramowania wynikają z wytycznych brytyjskiego Urzędu Patentowego w sprawie procedury udzielania patentów. Według podanych tam definicji można przyjmować podania o opatentowanie nowych metod programowania, za pomocą których można sterować konkretnymi operacjami komputerów; albo o opatentowanie odpowiednio zaprogramowanych komputerów; albo taśm magnetycznych lub innych nośników danych, zawierających nowe programy sterowania komputerem w określony sposób; albo o opatentowanie wynalazku dotyczącego nowego sposobu użytkowania komputerów sterujących procesami produkcyjnymi; albo wreszcie o opatentowanie metod testowania komputerów.

Ochrona z tytułu prawa autorskiego

Według brytyjskiego prawa autorskiego korzyści z tytułu praw autorskich w przypadku kontraktu usługowego przysługują klientowi, który zawarł kontrakt z konsultantem lub z biurem programistycznym, chyba że w kontrakcie umieszczono klauzulę, która zastrzega prawa autorskie na rzecz świadczącego usługi.

Niezależnie od tego we wszystkich kontraktach zawieranych przez rząd może znaleźć się postanowienie, że powstające prawa autorskie są zastrzeżone dla państwa. Nie dotyczy to oprogramowania dostarczonego przez producenta komputerów w ramach kontraktu na dostawę sprzętu. Taki kontrakt traktowany jest raczej jako towarowy kontrakt handlowy, niż jako kontrakt usługowy.

W Wielkiej Brytanii dla uzyskania praw autorskich nie jest potrzebna żadna procedura formalna. Prawa autorskie są uzasadnione albo nie. Sprawy sporne rozstrzyga sąd. Aby uzyskać prawa autorskie do dzieła, trzeba aby dzieło było „oryginalne". Wymagany stopień oryginalności jest zresztą bardzo niewielki.

Krótko podsumowując, odpowiedź na pytanie, czy brytyjskie prawo autorskie chroni programy komputerowe, jest przecząca. Nigdzie w ustawie nie ma wzmianki o programach komputerowych. Ale po głębszej analizie odpowiedź jest twierdząca, jednak tylko na podstawie wykładni ogólnych zasad prawa autorskiego.

Brytyjskie prawo autorskie chroni przede wszystkim rzeczy, to znaczy przedmioty, a nie systemy, koncepcje i programy. Toteż, gdy ktoś chce się upewnić, czy przysługuje ochrona z tytułu prawa autorskiego, musi wyszczególnić przedmiot, do którego ma się odnosić ta ochrona, a przedmiotem tym może być oprogramowanie, schematy blokowe, karty dziurkowane, taśmy dziurkowane, taśmy magnetyczne itd.

Ustawa o prawie autorskim chroni tylko niektóre specjalne typy dzieł, wyliczone w ustawie, takie jak dzieła literackie i artystyczne, płyty i filmy, istnieją jednak poddefinicje dotyczące dzieł literackich, które można w niektórych przypadkach odnieść też do oprogramowania.

Trzecie podstawowe kryterium dotyczy oryginalności dzieła, to znaczy należy ustalić czy jego stworzenie wymagało od autora nakładu czasu, umiejętności i wysiłku. W przypadku większości programów komputerowych odpowiedź na to pytanie musi być twierdząca. Ostatnie pytanie brzmi: czy autor jest obywatelem brytyjskim i czy dzieło zostało opublikowane po raz pierwszy w tym kraju?

Wprawdzie na podstawie konwencji międzynarodowych sytuacja prawna jest niemal taka sama, gdy autor ma inne obywatelstwo lub gdy dzieło zostało po raz pierwszy opublikowane na innym obszarze prawym, ale autorstwo wywiera skutki nie tylko w odniesieniu do praw autorskich, ale także w odniesieniu do prawa własności i jego naruszeń. Ustawa przewiduje, że osobą uprawnioną do ścigania naruszeń praw autorskich jest posiadacz prawa lub ktoś przez niego upoważniony. Z tych wszystkich względów niezbędne jest ustalenie brytyjskiego obywatelstwa autora.

Inne środki ochrony prawnej

Istnieje tendencja do obejmowania pozostałych środków ochrony prawnej wspólną nazwą **ochrony know-how.** Może ono być chronione przez wprowadzenie do kontraktu warunku **poufności.** Zawierający kontrakt zobowiązuje się, że ani on sam ani jego pracownicy nie udostępnią w żaden sposób osobom trzecim informacji, jakie uzyskali w toku wykonywania kontraktu. Dotrzymanie tego warunku nastręcza wiele trudności, ponieważ pracownicy odnośnych firm stale się zmieniają, a także dlatego, że „know-how" jest z natury rzeczy trudno uchwytne. Zakres zobowiązania do zachowywania tajemnicy wynikający z ustawy o tajemnicy handlowej jest często bardzo wąski, a „szczególnie jest tak w przypadku, gdy zainteresowany pragnąłby zastosować przepisy tej ustawy do ochrony programu, z którego wydano już setki kopii użytkownikom".

Teoretycznie mogą w grę wchodzić jeszcze dwie instytucje prawne: przepisy o niedozwolonych działaniach i prawo karne. W niektórych przypadkach normy te mogą stać się dodatkową bronią, ale nie są typowym środkiem ochrony interesów w odniesieniu do oprogramowania.

Z KRAJU

Sterowanie procesem produkcyjnym za pomocą komputerów

W dniach 26—28.10.1976 r. odbyła się w Ustroniu-Jaszowcu ogólnopolska konferencja naukowa na temat: „Sterowanie produkcją przy zastosowaniu komputerów IBM System 7" zorganizowana przez Ośrodek Organizacji i Informatyki Fabryki Samochodów Małolitrażowych przy współudziale Koła Fabrycznego Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego i Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego.

W konferencji udział wzięło blisko 150 osób specjalistów przemysłu motoryzacyjnego, maszynowego i ciężkiego, goście z zagranicznych firm samochodowych (ZASTAWA, SKODA), producenci komputerów (IBM, MERA), przedstawiciele środowiska naukowego wyższych uczelni technicznych i ekonomicznych oraz ośrodków badań rozwojowych.

Cele konferencji to: przeprowadzenie analizy wzrostu efektywności zastosowań systemów sterowania produkcją przy wykorzystaniu komputerów pracujących w czasie rzeczywistym, szeroka wymiana doświadczeń, przedstawienie koncepcji rozwoju systemów komputerowego sterowania produkcją, dialog nauki z praktyką.

W czasie obrad wygłoszono 15 referatów i komunikatów naukowych.

Specjalne zainteresowanie wzbudziły osiągnięcia praktyczne w systemach sterowania produkcją w DSM, FSO, Hucie Stalowa Wola i w Jelczańskich Zakładach Samochodowych.

Z uwagą wysłuchano wystąpienia dyrektora Instytutu Informatyki Czasu Rzeczywistego Wydziału Informatyki i Automatyki Politechniki Śląskiej prof. dr inż. Stefana Węgrzyna na temat komputerowych systemów sterowania produkcją w zakładach przemysłowych i rozruchu potężnego systemu informatycznego w Hucie Katowice.

Uczestnicy konferencji sformułowali szereg wniosków i postulatów, których praktyczna realizacja pozwoli na dalszy rozwój i wzrost efektywności zastosowań informatyki w procesach produkcyjnych.

Cz. Paczuła

JERZY KURKIEWICZ
Zjednoczenie Informatyki
KRZYSZTOF ODOLAK
WOJCIECH ZOŁOTUCHO
Instytut Łączności
Warszawa

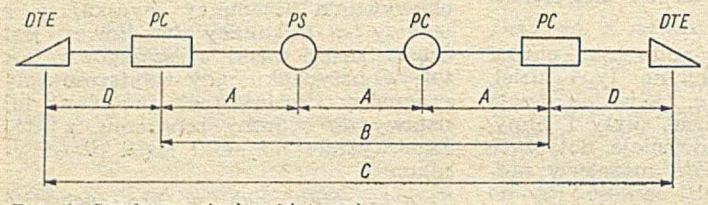
Protokół sieciowy dla sieci z komutacją pakietów

Rozwój dużych systemów teleprzetwarzania oraz potrzeba wymiany informacji między nimi spowodowały szybki rozwój struktur sieciowych umożliwiających współpracę wg przyjętych protokółów i procedur.

W niniejszym artykule naszkicowany został sposób pracy sieci z komutacją pakietów na bazie dokumentów przedstawianych przez międzynarodowe organizacje do spraw standaryzacji CCITT oraz ISO. Są to niezwykle ważne zalecenia, których celem jest ujednolicenie struktur sieci, protokółów pakietowych jak również protokółów liniowych. Umożliwi to w przyszłości jednolity sposób pracy w ramach sieci jak również jednolitą metodę łączenia poszczególnych wydzielonych sieci komutacji pakietów w struktury znacznie szersze, międzynarodowe, nazywane czasem w literaturze supersiecią.

BUDOWA STRUKTURALNA Z KOMUTACJĄ PAKIETÓW

Struktura sieci pakietowej zaproponowanej przez Komisję VII CCITT pokazana jest na rys. 1.



Rys. 1. Struktura sieci pakietowej

gdzie:

DTE — urządzenie końcowe (terminal)
PC — urządzenie dokonujące konwersji pakietów
PS — centrala komutująca
A — łącze między sąsiednimi centralami
B — łącze między urządzeniami konwersji pakietów w obszarze źródłowym i obszarze przeznaczenia
C — łącze między źródłowym urządzeniem końcowym a końcowym urządzeniem w obszarze przeznaczenia
D — łącze między źródłowym urządzeniem końcowym a źródłowym urządzeniem konwersji pakietów.

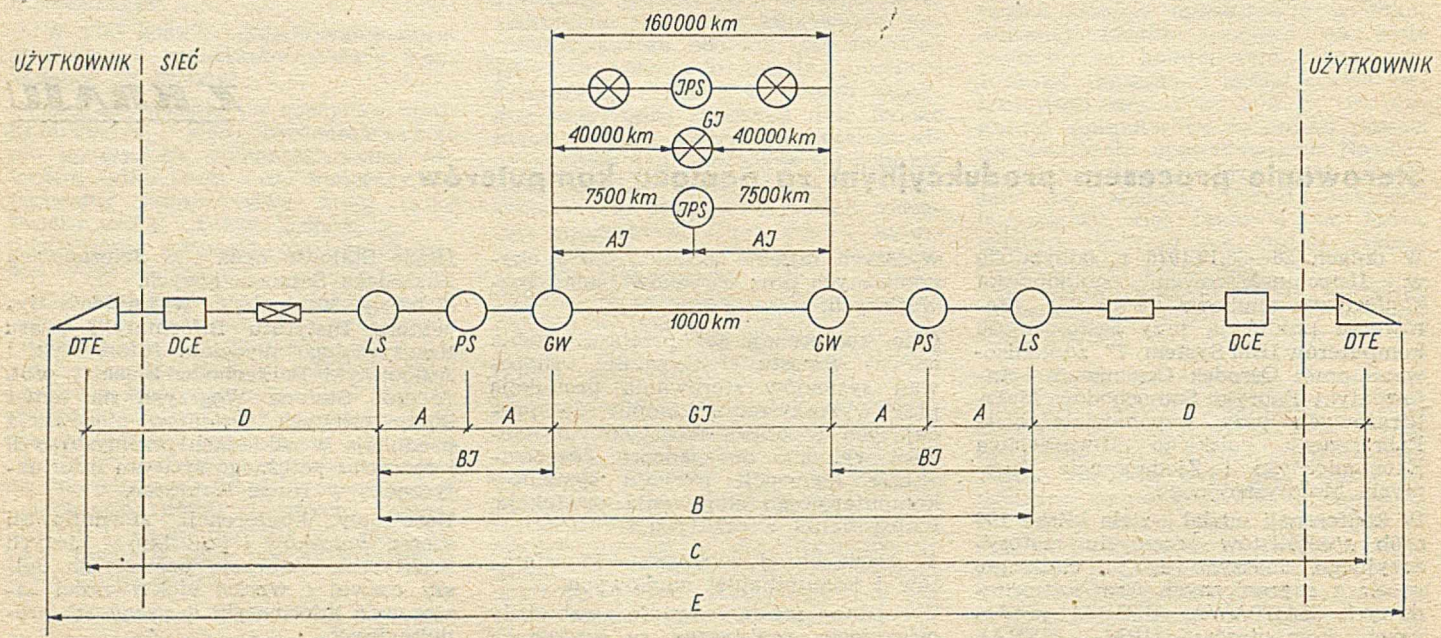
Następnie model ten został rozbudowany i uzupełniony tworząc w efekcie strukturę przedstawioną na rys. 2.

gdzie:

–|X|– — koncentrator lub multiplekser liniowy
–□– — DCE — przyłącze sieciowe
⊗ — satelita
LS — lokalna centralna komutacyjna
PS — centrala komutacji pakietów
GW — centrala komutacyjna łącząca różne sieci komutacji pakietów
IPS — międzynarodowa centrala komutacji pakietów
— — fizyczne łącze
↔ — łącze logiczne

Definicje łączy

A — łącze między sąsiednimi centralami komutacji pakietów w sieci krajowej
AJ — łącze między dwoma sąsiednimi centralami komutacji pakietów w sieci międzynarodowej
B — łącze między lokalną centralą w obszarze źródłowym i odpowiednią centralą w obszarze przeznaczenia
BJ — łącze między lokalną centralą i GW
GJ — łącze między źródłowym GJ i GJ obszaru przeznaczenia w sieci międzynarodowej
C — łącze między terminalami danych obszaru źródłowego i przeznaczenia
D — łącze między terminalem danych i centralą lokalną
E — łącze między procesami komunikacyjnymi

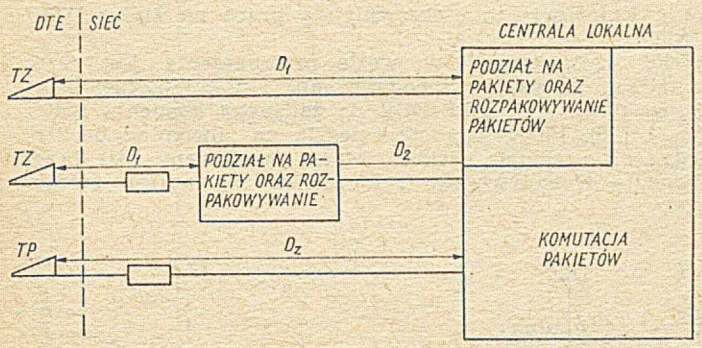


Rys. 2. Struktura międzynarodowej sieci pakietowej

W zależności od rodzaju terminala można zaproponować następującą strukturę połączeń na poziomie terminal — centrala lokalna (rys. 3).

gdzie:

TZ — terminal znakowy
TP — terminal pakietowy
DCE □ — przyłącze sieciowe
D_1 — łącze między terminalem a urządzeniem wykonującym funkcje formowania pakietów i podziału na pakiety
D_2 — łącze między terminalem (TP) lub urządzeniem pakietowania a centralą komutacji pakietów.



Rys. 3. Połączenie DTE-DCE

Powyższe modele strukturalne sieci z komutacją pakietów zaprezentowane zostały na forum komisji VII CCITT.

BUDOWA PAKIETU

Pakietem danych nazywany jest zbiór danych określonej długości opatrzony standardowym nagłówkiem zawierającym niezbędne informacje sieciowe zapewniające poprawne dostarczenie pakietów do miejsca przeznaczenia. Definicja ta jest definicją bardzo prostą ujmującą sens przesyłania pakietowego.

Zgodnie z podaną definicją pakiet danych zawiera następujące informacje:
— adres węzła i użytkownika generującego pakiet
— adres węzła i użytkownika przeznaczenia
— typ pakietu
— numer sekwencyjny
— ułatwienia sieciowe
— informacje statystyczne.

Pakiet może zawierać dodatkowo jeszcze inne informacje, takie jak długość pól adresowych oraz pola licznikowe określające liczbę nadawanych i otrzymanych pakietów w ramach realizowanego połączenia.

Z reguły formaty pakietów w sieciach różniły się między sobą znacznie ponieważ nie było przyjętego międzynarodowego standardu. W obecnej chwili na forum CCITT i ISO toczą się dyskusje nad ujednoliceniem procedur i formatów pakietów na styku DTE/DCE. Odnosi się to również do styku fizycznego tj. elektrycznego z ustaleniem funkcji dla poszczególnych obwodów elektrycznych.

Skutki przyjęcia takiego standardu byłyby znaczące zarówno w sferze sprzętu jak i oprogramowania komunikacyjnego.

USŁUGI I UŁATWIENIA OFEROWANE PRZEZ SIECI Z KOMUTACJĄ PAKIETÓW

Sieć z komutacją pakietów przygotowana jest do świadczenia następujących typów usług:
— datagramy
— połączenia wirtualne (ang. virtual call)
— stałe połączenia wirtualne (ang. permanent virtual call).
Pod pojęciem datagramu rozumiana jest usługa oferowana przez sieć polegająca na przesłaniu wiadomości w ramach jednego tylko pakietu.

Przy czym zakłada się, że:
— datagramy nie muszą być przesłane do adresata w tej samej kolejności, w jakiej zostały one nadane
— może być konieczne dostarczenie odpowiedniej procedury kontrolnej nadzorującej połączenia między użytkownikami sieci w celu zapewniania poprawnego przesłania datagramu.

Procedurze tej może towarzyszyć żądanie potwierdzenia odbioru datagramu (ang. delivery confirmation)

— dla terminali niepakietowych datagram tworzony jest i następnie dostosowywany przez sieć do sposobu pracy końcówki abonenckiej.

Pod pojęciem połączenia wirtualnego rozumiana jest usługa sieciowa umożliwiająca przesłanie znacznej ilości informacji. Przy czym dla usługi tej wyraźnie wyodrębnione są trzy fazy:
— faza nawiązywania połączenia
— faza przesyłania danych
— faza rozłączenia połączenia.

Zakłada się również, że dane generowane przez abonenta źródłowego zostaną dostarczone w tej samej kolejności w jakiej zostały wprowadzone do sieci. Jest to warunek zachowania sekwencyjności pakietów. Realizacja połączenia wirtualnego wymaga więc zastosowania odpowiedniej procedury sterującej w fazie wymiany danych.

Dodatkowo można dopuścić możliwość transferu danych przed zakończeniem fazy zestawiania połączenia.

Dane te jednak nie zostaną dostarczone do abonenta przeznaczenia dopóki nie zostanie zakończona wspomniana faza.

Zakłada się również że:
— terminale posiadające możliwość wielodostępu mogą realizować w tym samym czasie wiele różnych połączeń wirtualnych
— terminale pakietowe powinny pracować w sposób sekwencyjny.

Odnosi się to do 7, 8 i 9 kategorii użytkowników wg Zalecenia X2 CCITT [1]).

Pod pojęciem stałego połączenia wirtualnego rozumiana jest usługa sieciowa polegająca na tym, że istnieje stałe połączenie między dwoma terminalami i nie jest wymagana w tym wypadku faza zestawienia połączenia jak również faza rozłączenia połączenia. Dlatego też terminale mogą bezpośrednio przejść do fazy wymiany danych.

Bardzo istotną cechą sieci teleinformatycznych z komutacją pakietów są udogodnienia oferowane przez sieć do których zaliczamy:
— skrócone adresowanie
— zamknięte grupy użytkowników
— zamknięte grupy użytkowników z możliwością wyjścia
— wielokrotny dostęp (sieć wielokrotna)
oraz opcyjne udogodnienia użytkowe:
— potwierdzanie odbioru
— zabronienie dostępu
— opłata ponoszona za usługę przez abonenta wywoływanego (ang. reverse charging)
— identyfikacja użytkownika
jak również inne udogodnienia sieciowe takie jak:
— echo
— śledzenie (ang. trace)
— kasowanie pakietu z informacją zwrotną (ang. drop)
— zbieranie informacji statystycznych
— notowanie stanów węzłów sieci (ang. snapshots)
— zdalne ładowanie
— zapis stanu pamięci operacyjnej węzła
— diagnostyka
— inne.

Skrócone adresowanie umożliwia stosowanie skróconych numerów (adresów) dla pewnej grupy użytkowników pracujących między sobą. Zamknięta grupa użytkowników jest to udogodnienie polegające na tym, że użytkownicy pracujący w ramach grupy mogą współpracować wyłącznie między sobą.

Natomiast udogodnienie typu zamknięta grupa użytkowników z możliwością wyjścia dopuszcza możliwość zestawienia połączenia nie tylko w ramach danej grupy, ale również z innymi abonentami sieci.

Wielokrotny dostęp umożliwia niezależną realizację połączeń z kilkoma abonentami sieci.

Potwierdzenie odbioru wskazuje, że dany pakiet został dostarczony do wyznaczonego adresata lub usunięty z sieci z powodu przeciążenia. Zabronienie dostępu uniemożliwia dostęp do określonego abonenta sieci innym użytkownikom przez przesłanie odpowiedniego typu pakietu od upoważnionego abonenta sieci.

---

[1]) zalecenie X2 omawiane będzie w dalszej części cyklu.

Udogodnienie „reverse charging" polega na tym, że opłata za zestawione połączenie zaliczana jest na konto abonenta wywoływanego a nie wywołującego.

Identyfikacja abonenta polega na tym, że w pierwszym węźle sieci następuje rozpoznanie abonenta wywołującego i zwrotne przesłanie pakietu.

Udogodnienie typu ECHO polega na tym, że pakiet adresowany do specjalnego abonenta o kryptomimie ECHO jest zwracany do nadawcy. ECHO jest programem rezydującym w węźle sieci. Śledzenie jest opcją generowaną na żądanie, która umożliwia odtworzenie drogi przejścia pakietów z danymi.

Pakiet typu „trace" jest generowany w każdym węźle na drodze przejścia pakietu do abonenta przeznaczenia i przesyłany do abonenta źródłowego. Udogodnienie typu „drop" jest metodą obrony systemu sieciowego przed przeciążeniem i występuje wtedy, gdy system nie jest w stanie obsłużyć całego ruchu w sieci.

Gromadzenie informacji statystycznych sieci pozwala na wyciąganie wniosków decydujących o dalszej konstrukcji i rozbudowie sieci. Podobny charakter ma opcja „snapshots" dająca jak gdyby fotografię węzłów a więc wewnętrzny obraz tablic, kolejek i programów.

Zdalne ładowanie jest szczególnie ważne ze względu na żywotność i niezawodność sieci. Zdalne ładowanie następuje, gdy jeden z programów węzła uległ zniszczeniu a decyzja o jego ponownym załadowaniu generowana jest przez węzeł sąsiedni. Zapis stanu pamięci operacyjnej węzła na nośniku informacji np.: dysku czy taśmie magnetycznej swojej funkcji jest podobny do „snapshots".

PROCEDURY PAKIETOWE NA STYKU DTE/DCE

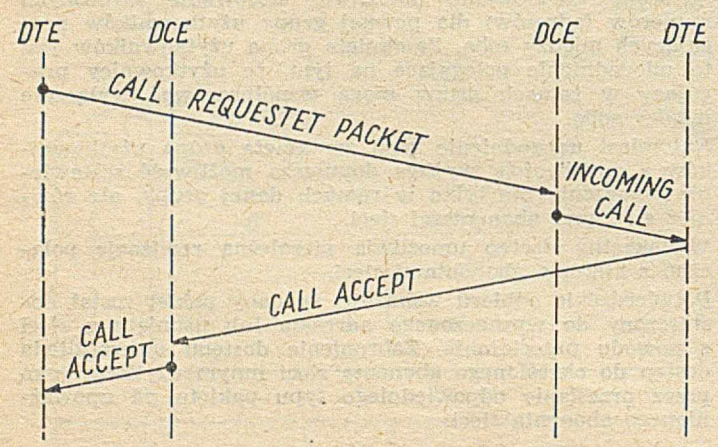
Ogólne wymagania

Istotnym problemem, który występuje w sieciach z komutacją pakietów jest zagadnienie odpowiednich procedur i formatów na styku abonent — węzeł. Jest to szczególnie ważne w sieciach pracujących z niejednolitym sprzętem dołączanym do węzłów. Zagadnienie to nabrało jeszcze większej wagi w momencie, gdy nastąpił proces łączenia różnych sieci z komutacją pakietów w tzw. supersieci integrujące poszczególne sieci krajowe. Innym aspektem tego zagadnienia jest możliwość produkcji terminali pracujących z założenia jako terminale pakietowe. W związku z tym międzynarodowe organizacje ISO i CCITT opracowały propozycje zaleceń standaryzujących zarówno procedury jak i formaty pakietów na styku DTE/DCE.

Propozycje te zostały przedstawione przez komisję VII CCITT zawarte są w propozycji Zalecenia X25. Natomiast ISO identyczne propozycje przedstawiło w dokumencie ISO/TC 97/SC6.

Ustalenia te w zasadzie dotyczą połączenia wirtualnego co jest oczywiste jeśli weźmie się pod uwagę, że datagramy przesyłane są w ramach pojedynczych pakietów i nie ma między nimi żadnych relacji z punktu widzenia organizacji transferu jak również nie obowiązuje w nich zasada sekwencyjności.

Również dla stałych połączeń wirtualnych procedury te są bardzo uproszczone z tego względu, że nie występuje faza nawiązania połączenia jak również faza rozłączenia. W tym przypadku użytkownicy sieci od razu przechodzą do fazy wymiany pakietów.



Rys. 4. Faza nawiązania połączenia

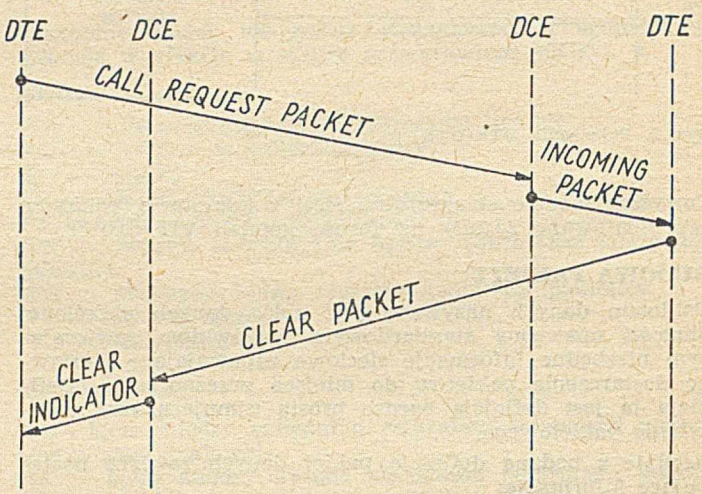
W związku z powyższym rozważenia na temat procedur dotyczyć będą połączeń wirtualnych.

Faza zestawienia połączenia

Pierwszą fazą poprzedzającą wymianę danych jest faza zestawienia połączenia. W tym celu użytkownik wywołujący generuje pakiet żądania nawiązania połączenia (ang. call request packet). Pakiet ten zawiera adres abonenta przeznaczenia i logiczny numer kanału w którym oczekiwany będzie pakiet od abonenta wywoływanego.

Kanał logiczny jest pojęciem związanym z fizycznym kanałem w ten sposób, że w ramach jednego fizycznego kanału może pracować kilka lub kilkanaście kanałów logicznych. Umożliwia to efektywniejszą pracę na styku DTE/DCE.

Pakiet „call request" w węźle przeznaczenia jest przekształcany na pakiet „incoming call" i w tej postaci przechodzi przez styk DTE/DCE do żądanego abonenta (patrz rys. 4 i 5). Pozytywną odpowiedzią na „incoming packet" jest „call accepted packet", który generowany jest przez abonenta wywoływanego i kierowany wg adresu źródłowego.



Rys. 5. Nieudane połączenie

Z kolei pakiet ten na styku DTE/DCE abonenta wywołującego przekształcany jest w „call connected packet" i kierowany kanałem logicznym ustalonym w pakiecie „call request" do abonenta wywołującego. W tym momencie użytkownik źródłowy przechodzi do fazy wymiany danych.

Jeśli abonent wywoływany nie jest w stanie pracować z abonentem wywołującym wtedy generuje „clear request packet", który na styku DTE/DCE abonenta źródłowego przekształcany jest w „clear indication packet" i dostarczany do abonenta wywołującego. W jednym z pól tego pakietu zawarta jest informacja o przyczynie niemożności realizacji danego połączenia, do których zaliczane są:

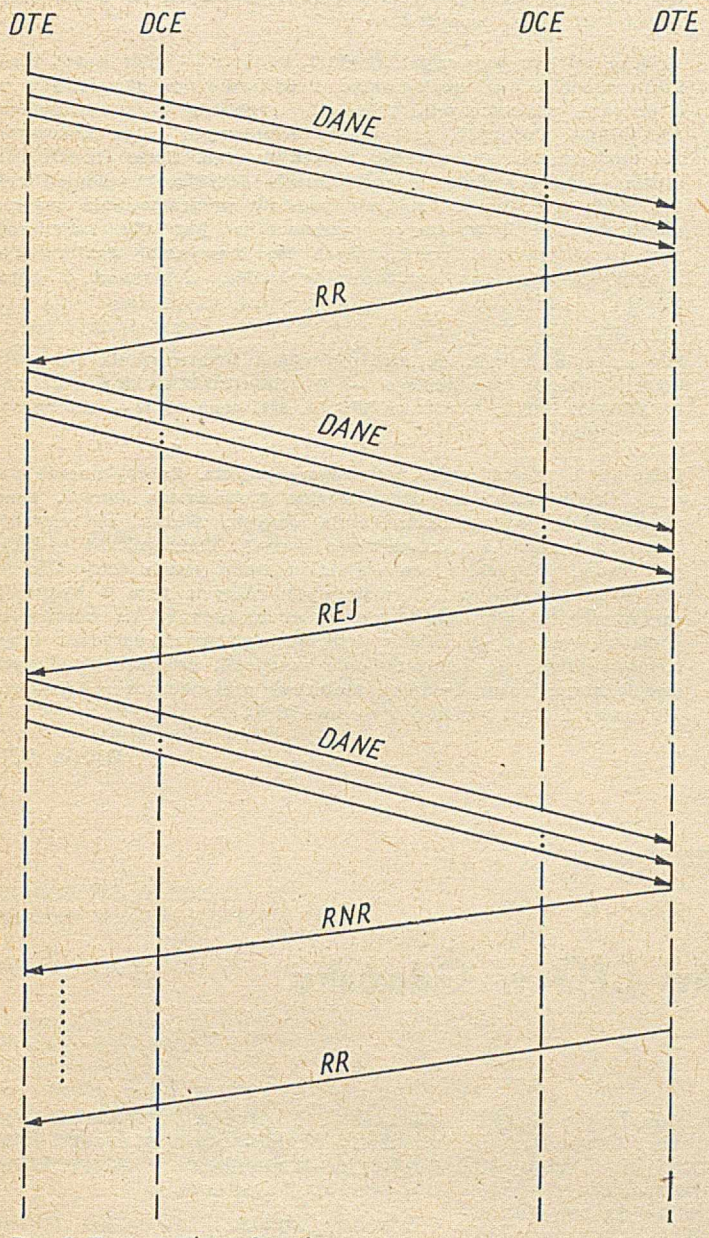
— zajętość abonenta
— uszkodzenie
— błąd zdalnej procedury
— odmowa przyjęcia udogodnienia (opłata przez abonenta wywoływanego)
— niewłaściwe połączenie
— zabroniony dostęp
— błąd procedury lokalnej
— przeciążenie sieci
— niewłaściwy adres.

Faza wymiany danych

W pakietach danych zawarte są dwa liczniki, które służą do kontrolowania pakietów odbieranych od abonenta nadającego jak również do notowania numerów sekwencyjnych pakietów wysyłanych do abonenta końcowego. Przewidziano zasadę numeracji modulo 8 lub 128. Liczniki te są odpowiednio aktualizowane w trakcie wymiany danych przez przesyłanie potwierdzeń sieciowych za pomocą specjalnych pakietów kontrolnych.

Pakiet typu „gotowy do odbioru" (ang. receive ready — RR) wykorzystywany jest przez DTE lub DCE i wskazuje

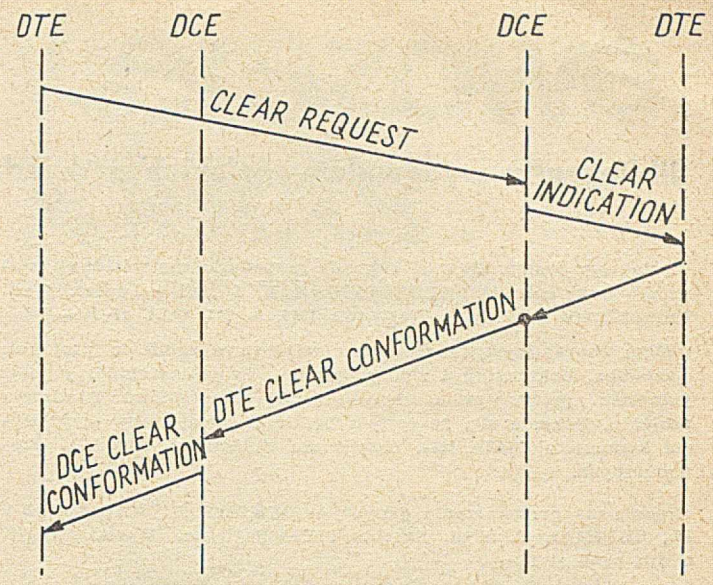
gotowość przyjęcia następnej grupy pakietów począwszy od numeru sekwencyjnego wskazanego w liczniku poprawnie odebranych pakietów.
Pakiet typu „odbiornik niegotowy" (ang. receive not ready — RNR) wskazuje na chwilową niemożność odbioru pakietów przez któregoś z użytkowników. Ponowna inicjacja transferu następuje po przesłaniu pakietu RR.
Pakiet typu „odrzucony" (ang. reject — REJ) jest żądaniem retransmisji pakietów począwszy od numeru sekwencyjnego i zawartego w liczniku poprawnie odebranych pakietów. Faza wymiany danych pokazana jest na rys. 6.



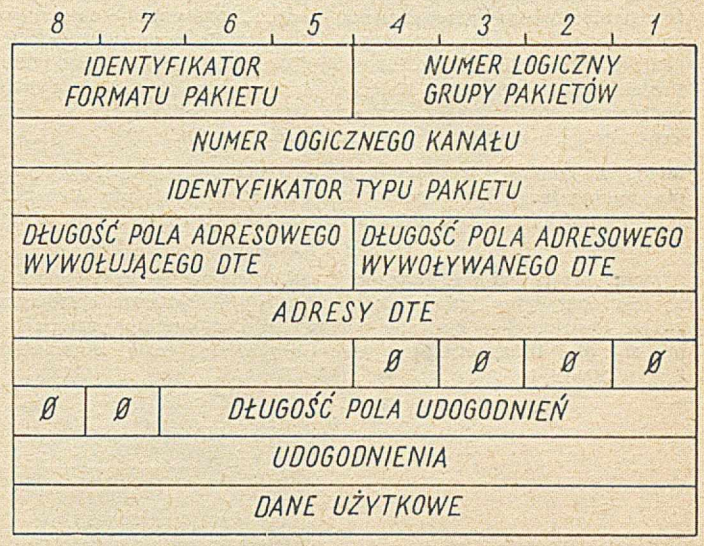
Rys. 6. Faza wymiany danych

Faza rozłączenia połączenia

Rozłączenie połączenia odbywa się wtedy, gdy abonent wywołujący wysyła pakiet „żądania rozłączenia" (ang. clear request packet). Pakiet ten przekształcany jest w węźle przeznaczenia na pakiet „clear indication" i wysyłany jest przez styk DTE/DCE do żądanego abonenta sieci.
Z kolei abonent ten generuje pakiet „potwierdzenia połączenia" (ang. clear confirmation packet), który po odpowiednim przekształceniu na styku DTE/DCE węzła źródłowego dostarczany jest abonentowi kończącemu wymianę danych. Na rys. 7 pokazana jest faza rozłączenia połączenia.
Podstawowy format pakietu, na bazie którego tworzone są wszystkie typy pakietów pokazany jest na rys. 8. Cechą charakterystyczną tego formatu jest praca na poszczególnych bitach bajtu, wyraźnie wskazująca typ procedury liniowej jaka powinna być zastosowana do przesy-



Rys. 7. Rozłączenie połączenia



Rys. 8. Podstawowy format pakietu dla protokołu sieciowego

łania pakietów sieciowych — niezależnej kodowo. Format ten określony jest w zasadzie dla styku DTE/DCE nie mniej po niewielkich uzupełnieniach może spełniać funkcje sieciowe i tak jest rozumiany w świetle zaleceń CCITT i ISO.

*

Rozważania przedstawione w niniejszym artykule dotyczyły wyłącznie protokółu sieciowego ze szczególnym uwzględnieniem sposobu wymiany pakietów na styku DTE/DCE.

Pominięty natomiast został protokół liniowy ponieważ zakłada się, że protokół sieciowy powinien współpracować z każdym protokółem liniowym posiadającym możliwość pracy niezależnej bitowo.

Jako przykład takiego protokółu liniowego zostanie omówiony w dalszej części cyklu protokół HDLC (High Level Data Link Control Procedure) oraz BSC (Binary Synchronous Communication).

W świetle przedstawionych materiałów wymaga oddzielnego potraktowania zagadnienie współpracy zasobów poszczególnych abonentów, co jest niezwykle istotne dla sieci komputerowej. Jak dotychczas prace nad tym zagadnieniem nie zostały zakończone i wymagają dalszych studiów.

Natomiast przyjęcie standardów zaproponowanych przez CCITT w Zaleceniu X25 w zakresie protokółu sieciowego umożliwi w przyszłości jednolitą budowę oprogramowania i łatwiejszą integrację poszczególnych sieci komutacji pakietów.

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

Wycinkowy system EPD w zakresie gospodarki materiałowej (materiały szkoleniowe). AUGUSTYNIAK Ł. i inni — oprac. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Warszawa 1976, s. 145, cena zł 16.—

Ogólna charakterystyka systemu. Podstawowe założenia projektu: symbolika, dokumenty i zbiory systemu. Projekt techniczny: opis jednostek przetwarzania danych, opis programów. Realizacja projektu. Zakłada się, że system będzie eksploatowany przy użyciu komputera ODRA 1304. Skrypt dla studentów kierunków ekonomicznych.

Organizacja przetwarzania danych — BUKOWY A., RACIBORSKA M., SKUMIAŁ P. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1976, s. 218, cena zł 17.—

Wiadomości wstępne. Maszynowe nośniki informacji. Kodowanie informacji źródłowej. Organizacja procesu zmechanizowanego przetwarzania danych. Organizacja stacji maszyn licząco-analitycznych. Projektowanie dokumentacji technologicznej procesu zmechanizowanego przetwarzania danych. Warunki efektywnego wykorzystania maszyn cyfrowych. Organizacja procesu EPD. Organizacja ośrodków EPD. Metody usprawniania procesu EPD. Projektowanie systemów. Książka przeznaczona jest głównie jako podręcznik dla słuchaczy semestru III i IV policealnego studium zawodowego o specjalności przetwarzania danych.

Model mnogościowy systemu cyfrowego dla potrzeb syntezy systemu operacyjnego. MALCHERCZYK W. Wyd. Instytutu Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 1976, s. 24. Komunikat nr 331.

System przetwarzania informacji w systemie informatycznym. System operacyjny jako element sterujący w systemie cyfrowym. Model abstrakcyjny systemu operacyjnego. Materiały przeznaczone są dla informatyków interesujących się teorią automatów i systemów cyfrowych.

Modelowanie analogowe i hybrydowe. Zadania i problemy — PALUSIŃSKI O., SKOWRONEK M., ZNAMIROWSKI L. WNT, Warszawa 1976, s. 246, cena zł 32.—

Książka zawiera trzy części. Część I. Zadania — zbiór zadań z zakresu modelowania analogowego i hybrydowego zgrupowany w 9 grupach tematycznych. Część II. Problemy — przedstawiono rozwiązania złożonych problemów technicznych przez zastosowanie modelowania analogowego i hybrydowego. Część III. Uzupełnienia — podano dodatkowe informacje dotyczące zagadnień modelowania. Książka z zakresu podstaw programowania maszyn analogowych i hybrydowych przeznaczona jest dla inżynierów różnych specjalności posługujących się maszynami analogowymi i hybrydowymi oraz studentów wydziałów elektroniki i automatyki.

Gromadzenie danych do elektronicznego przetwarzania na przykładzie obrotu towarowego — ROJEK-GROSZEWSKA A., ZALEWSKI A. PWE, Warszawa 1976, s. 349, cena zł 40.— Informatyka w praktyce.

Dane i ich gromadzenie; podstawowe pojęcia. Zabezpieczenie danych. Środki techniczno-organizacyjne gromadzenia danych. Konwencjonalne systemy gromadzenia danych. Różne zastosowania urządzeń i systemów gromadzenia danych. Elektroniczne systemy gromadzenia danych. Praca została napisana przede wszystkim na podstawie materiałów informacyjnych różnych firm i instytucji zagranicznych zajmujących się tą problematyką. Po omówieniu podstawowych pojęć podano przegląd wybranych urządzeń i systemów sprzętu do rozwiązywania zagadnień gromadzenia danych uwzględniając różne techniki. Materiały przeznaczone są dla projektantów i użytkowników systemów EPD.

Oprac. A.K.

Spotkania środowiskowe ośrodków ETO w Gdańsku

Przy Urzędzie Wojewódzkim w Gdańsku działa Zespół Koordynacyjny ds. Informatyki kierujący intergacją zamierzeń i poczynań związanych z rozwojem informatyki w województwie gdańskim.

Jednym z efektów działalności zespołu jest wymiana doświadczeń w zakresie projektowania i eksploatacji systemów informatycznych w cyklu spotkań środowiskowych kierownictw ośrodków eto.

W dniu 9.12.1976 r. odbyło się drugie spotkanie z tego cyklu. Gospodarzem był Zakład Informatyki Przemysłu Okrętowego w Gdańsku-Oliwie.
W trakcie spotkania kierownictwo ZIPO zaprezentowało organizację ośrodków informatycznych w branży przemysłu okrętowego, dotychczasowe osiągnięcia, koncepcję systemu informatycznego w przemyśle okrętowym oraz system informatyczny dla celów zarządzania branżą.
Zaprezentowano również systemy informatyczne dla celów zarządzania stoczniami i przedsiębiorstwami wyposażenia okrętowego oraz system konstrukcyjno-technologiczny przygotowania produkcji kadłuba.

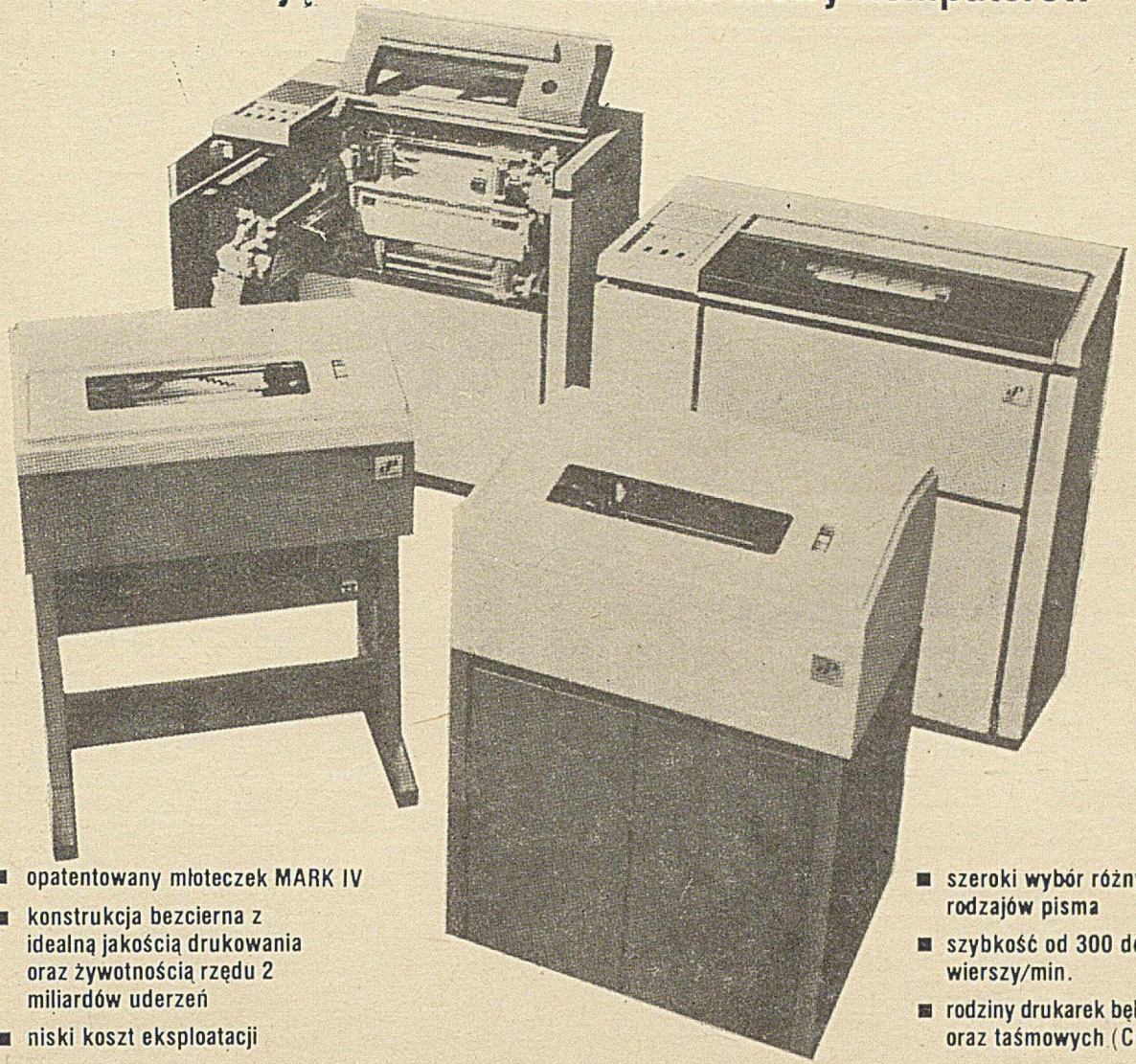
W trakcie dyskusji zwrócono uwagę na decentralizację rozmieszczenia środków technicznych informatyki w przemyśle okrętowym co umożliwiło szybkie tempo wdrażania systemów dla potrzeb zarządzania i sterowania produkcją w przedsiębiorstwach tej branży.

Oprac. A.E.K.

Czytajcie i prenumerujcie Informatykę

Drukarki Wierszowe Dataproducts

Umożliwiają ludziom zrozumienie mowy komputerów



- opatentowany młoteczek MARK IV
- konstrukcja bezcierna z idealną jakością drukowania oraz żywotnością rzędu 2 miliardów uderzeń
- niski koszt eksploatacji
- szeroki wybór różnych rodzajów pisma
- szybkość od 300 do 1800 wierszy/min.
- rodziny drukarek bębnowych oraz taśmowych (CHARABAND)

CZOŁOWY DOSTAWCA DRUKAREK DLA PRODUCENTÓW SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH (OEM)

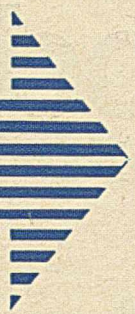
Ostatnio opublikowane przez czasopismo DATAMATION wyniki badań rynkowych wykazały, że wśród dostawców drukarek wierszowych dla producentów systemów komputerowych firma DATAPRODUCTS zajmuje obecnie pierwsze miejsce.

Bezcelowe jest wchodzenie w nową dziedzinę produkcji, jeżeli nie można do niej wnieść nowych pomysłów lub zastosować nowych technologii. Osiągnięcie obecnego bardzo korzystnego stosunku cen do wydajnosci drukarek DATAPRODUCTS wymagało wiele wysiłku inżynierskiego.

Równocześnie firma DATAPRODUCTS nie zapominała o stałym obniżaniu kosztów swych wyrobów. Istnieją wiele przedsiębiorstw produkujących urządzenia peryferyjne komputerów. DATAPRODUCTS nie jest jednak jednym z nich. DATAPRODUCTS jest producentem drukarek wierszowych. Jest to specjalność, którą DATAPRODUCTS najlepiej zna i realizuje w skali światowej. Ażeby zabezpieczyć całkowitą i dobrą obsługę i zaplecze dla europejskiego rynku zbytu, DATAPRODUCTS otworzyło zakład produkcyjny drukarek w Dublinie, Irlandii.

Dataproducts

Handelsgesellschaft m.b.H. • Hintere Zollamtsstrasse 9/32 • A-1030 Wiedeń, Austria • Telefon: 75 3452/53



ZAKŁAD ELEKTRONICZNEJ TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

OFERUJE USŁUGI W ZAKRESIE:

— PROJEKTOWANIA I PROGRAMOWANIA SYSTEMÓW EPD DLA CELÓW ZARZĄDZANIA

— OPRACOWYWANIA I EKSPLOATACJI OPROGRAMOWANIA REALIZUJĄCEGO OBLICZENIA NUMERYCZNE I INŻYNIERSKIE

— OPRACOWYWANIA I EKSPLOATACJI OPROGRAMOWANIA REALIZUJĄCEGO WYSZUKIWANIE INFORMACJI

— KONSULTACJI, DORADZTWA I SZKOLENIA INFORMATYCZNEGO

— WDROŻEŃ OPROGRAMOWANYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH.

ZETO DYSPONUJE KOMPUTERAMI:

IMB 360/50 i EMC JS R-22

PRACUJĄCYMI Z SYSTEMAMI OPERACYJNYMI DOS I OS.

WCT/311/K/77

ZETO

00-608 WARSZAWA
AL.NIEPODLEGŁOŚCI 190
TELEFON 25·80·61
TELEX 81·34·92 ZOWAR PL