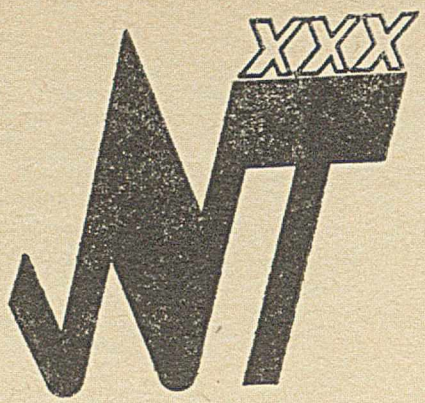
P. 1877/80

3 1980

informatyka

WYDAWNICTWO NOT SIGMA



W końcu 1979 roku upłynęło 30 lat od powstania Wydawnictw Naukowo-Technicznych. W tym czasie nakładem WNT ukazało się 5531 pozycji książkowych o globalnym nakładzie 32 milionów egzemplarzy.

Różne kręgi czytelników, a także różne zadania wydawnicze (zaspokajanie potrzeb bieżących oraz upowszechnianie nowej wiedzy technicznej) wymagają od wydawcy opracowywania tematów na wielu poziomach, znacznego zróżnicowania „gatunków" publikowanych pozycji, stałego śledzenia nowych osiągnięć i szybkiego ich prezentowania.

Kadra inżynieryjno-techniczna jest zaopatrywana w podstawową, opracowaną na różnych poziomach — literaturę zawodową. Szczególny w niej udział stanowią poradniki (113 nowych pozycji i 67 wznowień), które stały się już specjalnością Wydawnictw.

Pracownicy zaplecza naukowo-badawczego przemysłu oraz pracownicy nauki, oprócz specjalistycznej literatury zawodowej, otrzymują tzw. monografie naukowe, dotyczące nowych, rozwijających się dziedzin techniki. Poza tym — literatura dydaktyczna: podręczniki i książki pomocnicze dla studentów. Dla szerokich zaś rzesz odbiorców — liczne książki popularnonaukowe.

Fundamentalną dziedziną działalności WNT są encyklopedie i słowniki techniczne. Oprócz wielotomowej Encyklopedii Techniki, przeznaczonej dla techników i inżynierów, publikowany jest cykl Ilustrowanych Encyklopedii dla Wszystkich.

Przygotowanie słowników technicznych jest od 27 już lat domeną Działu Słownictwa Technicznego. Słowniki WNT — ogólnotechniczne i specjalistyczne — są znane i cenione w wielu krajach. (Część z nich wydawana jest zresztą we współpracy międzynarodowej). Jak się okazuje, taki specjalistyczny warsztat leksykograficzny jest na tle dokonań światowych zjawiskiem unikalnym.

Istotna jest też w WNT polityka przekładów. Wypełniają one luki tematyczne, powstałe na skutek braku polskich opracowań. Największy udział stanowią przekłady z takich dziedzin, jak elektronika, informatyka, przemysł chemiczny.

W programach wydawnictwa uwypuklane są zagadnienia pierwszoplanowe z punktu widzenia potrzeb modernizującej się gospodarki narodowej. Stąd też tak duże zainteresowanie informatyką.

Pierwsze książki traktujące o maszynach liczących zostały opublikowane przez WNT już w latach 1962—1963. Później, z chwilą skrystalizowania się w Polsce informatyki jako dziedziny odrębnej, poświęconą jej literaturę włączono do podstawowego profilu tematycznego WNT, a w 1971 roku Naczelny Zarząd Wydawnictw powołał je na wydawnictwo wiodące w tej dziedzinie.

Nakładem WNT ukazało się dotychczas ok. 100 książek z zakresu informatyki, w większości poświęconych podstawom oprogramowania i zastosowań maszyn i systemów liczących. Znaczną część tych publikacji wydano w najstarszej — istniejącej od 1968 r. — serii „Informatyka", nazywanej potocznie serią „z kółkiem i kwadratem". (W ślad za nią powstały „Biblioteka informatyki" PWN i seria „Informatyka w praktyce" PWE). Obecnie WNT rozwija równolegle swą drugą serię — „Bibliotekę inżynierii oprogramowania", przeznaczoną dla zawodowych programistów i użytkowników maszyn cyfrowych.

Warto przy okazji wspomnieć, że w tej oficynie wydawniczej ukazuje się ponadto bogata literatura z dziedziny elektroniki, poruszająca problemy sprzętu.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat nastąpił na polu literatury informatycznej — zresztą nie tylko w Polsce — ogromny postęp jakościowy. Publikowane książki są z roku na rok lepsze. Dzięki umiejętnemu doborowi przekładów i równolegle prowadzonej penetracji polskich osiągnięć, można dziś śmiało powiedzieć, że gospodarując oszczędnie środkami wydawniczymi — WNT udostępniły polskim czytelnikom przekłady najcenniejszych pozycji literatury światowej i równocześnie zaktywizowały środowisko w kraju.

Książka informatyczna spełnia w Polsce szczególną rolę. Wobec jeszcze nikłego zakresu oddziaływania regularnych form edukacji w tej dziedzinie, ta sama książka służy zarówno zawodowym programistom i pracownikom nauki, jak i studentom kierunków informatycznych różnych uczelni oraz słuchaczom kursów.

Funkcjonalność literatury informatycznej zwiększa przy tym dobra jakość edytorska książek WNT. Dwa pierwsze tomy „Biblioteki inżynierii oprogramowania" uzyskały w 1978 r. wyróżnienie w konkursie Polskiego Towarzystwa Wydawców Książek na najlepiej wydaną książkę. Warto szczególnie podkreślić, że mimo trudności surowcowych WNT wyposaża większość książek w sztywne oprawy i obwoluty. Przedłuża to znacznie żywotność publikacji, których nakłady są wciąż zbyt niskie.

WYDAWNICTWO NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
SIGMA
CZASOPISMA I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

dr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zastępca redaktora naczelnego), dr Janusz GWIAZDA, dr inż. Marek HOŁYŃSKI, mgr inż. Stanisław JASKÓLSKI, Władysław KLEPACZ (zastępca redaktora naczelnego), mgr Wincenty ŁADA, mgr Stanisław MROZIK, dr inż. Tomasz PAWLAK.

Sekretarz redakcji: Anna GLUTH-NOWOWIEJSKA red. techn.: Ewa KAMIŃSKA

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. Tadeusz PECHE (przewodniczący). mgr inż. Tomasz BAŃKOWSKI (sekretarz), mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, mgr inż. Roman BURNO, prof. dr hab. Andrzej JANICKI, mgr inż. Jan KRAMARCZUK, prof. dr hab. inż. Juliusz KULIKOWSKI, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, gen. dr inż. Marian PASTERNAK, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, mgr Zbigniew SUBSTYK, mgr Jerzy TRYBULSKI, doc. dr hab. Tadeusz WALCZAK, dr inż. Jan 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

Zakł. Graf. „Tamka". Zam. 64. Papier druk. sat. V kl. 70 g. A1. Obj. 5 ark. druk. Nakład 7000 egz. O-48

Cena egzemplarza zł 30.— INDEKS 36124 Prenumerata roczna zł 360.—

P. 1877/80

Janicki A.: Obiektowe systemy komputerowe — ważniejsze wyniki prac naukowo-badawczych

INFORMATYKA 1980, nr 3, s. 4

Przegląd kierunków i tematów oraz charakterystyka prac naukowo-badawczych, prowadzonych w kraju w ramach problemu węzłowego „Rozwój komputerowych systemów automatyki i pomiarów". Podano dotychczasowe wyniki tych prac oraz główne kierunki ich dalszego rozwoju.

Яницки А.: Объектовые вычислительные системы — важнейшие результаты научно-исследовательских работ

ИНФОРМАТИКА 1980, № 3, стр. 4

Просмотр направлений и тем, а также характеристика научно-исследовательских работ осуществляемых в стране в рамках узловой проблемы „Развитие вычислительных систем автоматики и измерений". Даются до сих пор полученные результаты этих работ и главные направления их дальнейшего развития.

Turski W. M.: Informatyka a społeczeństwo. Część 3

INFORMATYKA 1980, nr 3, s. 7

Interesująca wizja światowego rozwoju informatyki, a zwłaszcza jej coraz silniejszego oddziaływania na rozwój społeczeństw. W części trzeciej autor uzasadnia zbliżenie się etapu zastosowań masowych oraz najważniejsze skutki społeczne powszechności informatyki.

Турски В. М.: Вычислительная техника и общественность. Часть 3

ИНФОРМАТИКА 1980, № 3, стр. 7

Занимательная визия мирового развития вычислительной техники, а особенно все сильнейшего ее воздействия на развитие обществ. В третьей части автор обосновывает процесс приближения массовых типов применения и важнейшие общественные последствия повседневности вычислительной техники.

Marczyński R.: Mikroprocesory — rozwój i zastosowania

INFORMATYKA 1980, nr 3, s. 11

Zwięzła historia rozwoju mikroprocesorów z podkreśleniem głównych kierunków ich rozwoju konstrukcyjno-technologicznego oraz znaczenia dla przyszłego rozpowszechniania zastosowań informatyki. Zwrócono uwagę na spodziewane skutki społeczne w wyniku masowego zastosowania mikroprocesorów zwłaszcza w sferze życia prywatnego.

Марчиньски Р.: Микропроцессоры — развитие и типы применения

ИНФОРМАТИКА 1980, № 3, стр. 11

Краткая история развития микропроцессоров, с выделением главных направлений их конструкционно-технологического процесса и значения для будущего распространения типов применения вычислительной техники. Обращается внимание на ожидаемые общественные последствия в результате массового применения микропроцессоров, главным образом в сфере личной жизни.

Fruner S.: Banki programów

INFORMATYKA 1980, nr 3, s. 14

Charakterystyka koncepcji banków programów, ilustrowana przeglądem dotychczasowych osiągnięć w tej dziedzinie. Podano perspektywy dalszego rozwoju banków programów oraz sposób rozwiązań z uwzględnieniem koncepcji architektury warstwowej.

Фрунэр С.: Банки программ

ИНФОРМАТИКА 1980, № 3, стр. 14

Характеристика концепций банков программ, иллюстрируется просмотром существующих достижений в этой области. Даются перспективы дальнейшего развития банков программ и способ решений, с учетом концепции слоевой архитектуры.

Gilecki R.: Zarządzanie pamięcią z segmentacją

INFORMATYKA 1980, nr 3, s. 17

Charakterystyka istoty metody segmentacji pamięci, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu adresowania oraz techniki sprowadzania, umieszczania i wymiany segmentów. Podano zalety i wady segmentacji oraz przeprowadzono porównanie wykorzystania pamięci przy zastosowaniu różnych algorytmów umieszczania segmentów.

Гилецки Р.: Управление памятью с сегментацией

ИНФОРМАТИКА 1980, № 3, стр. 17

Характеристика сущности метода сегментации памяти, с подробным учетом способа адресования и техники проверки, помещения и подмена сегментов. Указываются достоинства и недостатки сегментации, а также сравнивается использование памяти в случае употребления разных алгоритмов помещения сегментов.

Rakowski M. J.: Współpraca w ramach Jednolitego Systemu EMC. Rezultaty i perspektywy

INFORMATYKA 1980, nr 3, s. 20

Charakterystyka dotychczasowych osiągnięć w dziedzinie opracowania oraz rozwoju produkcji i zastosowań komputerów i minikomputerów Jednolitego Systemu. Podano aktualne kierunki dalszego rozwoju i pogłębienia współpracy krajów RWPG w dziedzinie modernizacji sprzętu, rozszerzenia oprogramowania, obsługi technicznej i szkolenia kadr.

Раковски М. Й.: Сотрудничество в рамках Единой Системы ЭВМ. Результаты и перспективы

ИНФОРМАТИКА 1980, № 3, стр. 20

Характеристика до сих пор полученных результатов в области разработки, а также в области развития производства и типов применения вычислительных машин и малых вычислительных машин Единой Системы. Даются современные направления дальнейшего развития и совершенствования сотрудничества стран СЭВ в области модернизации оборудования, расширения математического обеспечения, технической обслуги и обучения кадров.

Cz.3573

Janicki A.: Object computer systems — some important results of scientific research

INFORMATYKA 1980, No 3, p. 4

Preview of the directions and subjects, as well characteristics of scientific research realized in Poland in the framework of the crucial research problem "The development of automation and measurement computer systems". Presented achieved results of this research work and the main directions of its subsequent development.

Janicki A.: Computer-Objektsysteme — die wichtigsten Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung

INFORMATYKA 1980, Nr 3, S. 4

Richtungen- und Themenvorschau, sowie Charakteristik der in Polen im Rahmen des Schlüsselproblems „Die Entwicklung der Automatik- und Messungscomputersysteme" geführten wissenschaftlichen Forschungsarbeiten. Es wurden die bisherigen Ergebnisse dieser Arbeiten und die Hauptrichtungen ihrer weiteren Entwicklung angegeben.

Turski W. M.: Data processing and society. Part 3

INFORMATYKA 1980, No 3, p. 7

Interesting vision of the world data processing development and expecially its strong influence on the society development. In the third part of the article the author motivates the coming era of mass applications and the main social consequences of data processing universality.

Turski W. M.: EDV und Gesellschaft. Teil 3

INFORMATYKA 1980, Nr 3, S. 7

Interessante Vision der weltweiten EDV-Entwicklung, insbesondere ihres zunehmenden Einflusses auf die Entwicklung der Gesellschaften. In der dritten Teil des Artikels begründet der Autor das Anrücken der Massenanwendungenetappe und wichtigsten gesellschaftlichen Auswirkungen der EDV-Allgemeinheit.

Marczyński R.: Microprocessors — the development and applications

INFORMATYKA 1980, No 3, p. 11

Concise history of the microprocessor development with emphasis on principal directions of their constructional-technological development and significance for the future dissemination of data processing applications. Pointed out the expected social consequences of the mass microprocessor aplications, expecially in private life.

Marczyński R.: Mikroprozessoren — die Entwicklung und Anwendungen

INFORMATYKA 1980, Nr 3, S. 11

Kurzgefasste Geschichte der Prozessorenentwicklung mit Betonung der Hauptrichtungen ihrer konstruktions-technologischen Entwicklung und Bedeutung für die künftige Verbreitung der EDV-Anwendungen. Es wurde die Aufmerksamkeit auf die erwarteten gesellschaftlichen Auswirkungen infolge des massenhaften Anwendungen der Mikroprozessoren, insbesondere im Privatlebenbereich, gerichtet.

Fruner S.: Program banks

INFORMATYKA 1980, No 3, p. 14

Characteristics of the program banks concept, illustrated with the review of the past achievements in this area. Presented the perspectives of the future development of program banks and the method of their solution including the layer architecture concept.

Fruner S.: Die Programmbanken

INFORMATYKA 1980, Nr 3, 14

Die Charakteristik der Programmbankenkonzeption, erläutert mit dem Vorschau der bisherigen Erwerbungen in diesem Bereich. Es wurden die Aussichten der weiteren Programmbankenentwicklung, sowie die Lösungsmethode mit Berücksichtigung der Schichtenarchitekturkonzeption angegeben.

Gilecki R.: The management of storage with segmentation

INFORMATYKA 1980, No 3, p. 17

Characteristics of the essence of storage segmentation method with particular regard to the addressing manner and segments calling, locating and exchanging technique. Presented segmentation advantages and disadvantages, as well the comparison of storage utilization using different algorithms of segments locating.

Gilecki R.: Die Verwaltung des Speichers mit Segmentierung

INFORMATYKA 1980, Nr 3, S. 17

Die Charakteristik der Speichersegmentierungmethode mit besonderer Berücksichtigung der Adressierungsweise und der Technik des Segmentherbeiführens, -plazierens und -austausches. Es wurden die Vor- und Nachteile der Segentierung und die Vergleichung der Speicherausnutzung bei Anwendung von verschiedenen Algorithmen der Segmentplazierung angegeben.

Rakowski M. J.: Partnership in the Unified Computer System. Results and outlooks

INFORMATYKA 1980, No 3, p. 20

Characteristics of the past achievements in the elaboration, production and application of the Unified Computer and Minicomputer Systems. Presented the actual directions of their further development and cooperation intensifying with COMECON countries in the field of hardware modernization, software expanding, maintenance and personal education.

Rakowski M. J.: Die Zusammenarbeit im Rahmen des ESERS's. Resultate und Perspektiven

INFORMATYKA 1980, Nr 3, S. 20

Charakteristik des bisherigen Errungenschaften im Bereich der Erarbeitung, sowie Produktion und Anwendungen der Rechner und Minirechner des Einheitlichen Systems. Es wurden die aktuellen Richtungen der weiteren Entwicklung und Vertiefung der RGW-Länder Zusammenarbeit im Bereich der Hardwaremodernisierung, Softwareerweiterung, technischen Pflege und Personalschulung, angegeben.

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 3
MIESIĘCZNIK
1980
ROK XV
Marzec

ORGAN KOMITETU INFORMATYKI, MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI ORAZ KOMITETU NAUKOWO-TECHNICZNEGO NOT DS. INFORMATYKI

W NUMERZE:

Strona

Obiektowe systemy komputerowe — ważniejsze wyniki prac naukowo-badawczych
Andrzej Janicki 4

Informatyka a społeczeństwo. Część 3
Władysław M. Turski 7

Mikroprocesory — rozwój i zastosowania
Romuald Marczyński 11

Banki programów — nowa forma organizacji i eksploatacji oprogramowania użytkowego
Stefan Fruner 14

Zarządzanie pamięcią z segmentacją
Ryszard Gilecki 17

Współpraca w ramach Jednolitego Systemu EMC. Rezultaty i perspektywy
M. J. Rakowski 20

Z KRAJU

Komputerowa iluzja radomskiego „Waltera" *(Z. G.)* 23

DOLMED — nowe oblicze diagnostyki (K.B.) 24

ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

Krakowskie echa europejskich „Dieboldów" *(K. B.)* 26

System wyróżnień
Irena Malerczyk-Dańda, Zdzisław Głuszak 27

ZE ŚWIATA

Konferencja COMPCONTROL'79
Witold C. Dorosiński 28

Problemy rozwoju systemu ASGS *(T. J.)* 29

Małe systemy — nowa koncepcja ICL *(T. J.)* 29

CENTRUM ETOB

Kontrakty z ZETO 30

O cenniku usług informatycznych
Wincenty Łada 30

POTRZEBY ZAWODOWE

Bronisława Kościelska *(wład)* 31

NAUCZANIE I KSZTAŁCENIE

Współczesne tendencje szkolenia informatycznego
Romuald Krzyżanowski 32

NASZE RECENZJE

O systemach minikomputerowych
Janusz Zalewski 34

TERMINOLOGIA

Przeciw zamętowi w polskiej terminologii
Janusz Zalewski 35

USPRAWNIENIA, NOWE KONCEPCJE, POMYSŁY

INSEL — proste wybieranie informacji
Henryk Bielinowicz 36

PROBLEMATYKA BAZY DANYCH

System zarządzania bazą danych i co dalej?
Stanisław Mrozik 39

Cz. 3573

W niniejszym numerze kończymy zamieszczanie referatów (lub ich obszernych fragmentów) wygłoszonych na IV Krajowej Konnferencji Informatyków, która odbyła się w dniach 22—24 października 1979 r. we Wrocławiu.

ANDRZEJ JANICKI

Zjednoczenie Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA
Warszawa

Obiektowe systemy komputerowe — ważniejsze wyniki prac naukowo-badawczych

Zapotrzebowanie ze strony przemysłu i praktyki gospodarczej na wyniki naukowe i badawcze w zakresie systemów komputerowych zaspokajane jest w dużej mierze przez prace prowadzone w ramach problemu węzłowego 06.1 „Rozwój komputerowych systemów automatyki i pomiarów". Wiele tematów badawczych skupionych w ostatnich latach w tym problemie koncentrowało się na podstawach budowania hierarchicznych, wielokomputerowych systemów dziedzinowych ciągłego działania w oparciu o sprzęt produkcji krajowej, zwanych też obiektowymi systemami komputerowymi. Prace rozpoznawcze dotyczyły głównie systemów wieloprocesorowych, w tym systemów rozłożonych przestrzennie.

Z poznawczego punktu widzenia problematyka obiektowych systemów komputerowych obejmuje zagadnienia badań systemowych, podstaw teoretycznych przetwarzania informacji, języków i baz danych, architektury sprzętu i oprogramowania, architektury systemów, sieci komputerowych i komunikacji, a także najaktualniejsze zagadnienia sprzężenia komputerów z obiektami sterowania oraz współpracy ludzi i komputerów. Natomiast z praktycznego punktu widzenia stało się jasne, że ciężar gatunkowy zastosowań przesuwa się ku obiektom gospodarczym, sterowaniu i zarządzaniu produkcją, wykorzystywaniu informacji dla kierowania produkcją, wykorzystywaniu informacji dla kierowania procesami gospodarczymi, ku ochronie zdrowia i usługom.

Istotną rolę odgrywa też niezawodność pracy systemów, która zależy bardziej od możliwości dynamicznego rekonfigurowania sprzętu i oprogramowania niż od stosunkowo wysokiej niezawodności poszczególnych modułów. Niezbędne jest zatem przyjęcie zasady, że w przypadku zakłóceń, działanie systemu samoczynnie powraca do prawidłowej pracy po pewnej skończonej liczbie taktów, a w sytuacji tzw. upadku systemu wszystkie dane pozostają w nieskażonej postaci i system po zrekonfigurowaniu i restarcie automatycznie podejmuje prawidłowe działanie. W konsekwencji przyjmiemy, że w interesujących nas systemach daje się wyróżnić konfigurację maksymalną modułów sprzętowych i programowych, kilka równoważnych konfiguracji minimalnych i pewną liczbę konfiguracji pośrednich. Niektóre pośrednie konfiguracje są równoważne sobie funkcjonalnie. Dynamiczne rekonfigurowanie systemu polega tu na automatycznym przechodzeniu od jednej konfiguracji do drugiej w ramach uwarunkowań czasowych wewnątrz konfiguracji maksymalnej. Przyczyną może być bądź polecenie operatora systemu, bądź nieprawidłowość działania jakiegoś mechanizmu, pociągająca za sobą konieczność przejścia do pracy w konfiguracji systemu pomijającej moduł związany z konkretnym mechanizmem.

Przedstawiane następnie wyniki prac badawczych i rozwojowych pokażą, że przemysł krajowy osiągnął już techniczną zdolność do realizowania dostaw kompleksowych w zakresie obiektowych systemów komputerowych o dużym znaczeniu gospodarczym. Dokonana ocena wyników oparta była na kryterium funkcjonalności i niezawodności działania. Chodzi mianowicie o to, aby wyniki istotnie przyczyniały się do tworzenia nowych jakości tak w zakresie architektury, jak i w zakresie użytkowania systemów wprowadzanych do praktyki.

WYNIKI PRAC BADAWCZYCH

Ciekawsze wyniki prac badawczych uzyskane na przestrzeni ostatnich lat koncentrowały się głównie wokół podstawowych koncepcji systemowych i zagadnień architektury systemów komputerowych, a także wokół nowych urządzeń i oprogramowania.

Badania systemowe

- Opracowano koncepcję sprzętu komputerowego i oprogramowania stosowanego dla konfiguracji wieloprocesorowych o wysokim stopniu modularności, zapewniającego automatyczną odtwarzalność i rekonfigurację, a także optymalizującego zakres niezbędnego importu uzupełniającego dla ustalonych klas systemów obiektowych.

- Sprecyzowano wymagania dotyczące procedur zarządzania pracą wielokomputerowego systemu jako całości w oparciu o elementy teorii automatycznej odtwarzalności i rekonfiguracji systemów komputerowych.

- Zebrano dane statystyczne na temat wydajności i dyspozycyjności modułów sprzętowych i programowych uwzględnionych w hierarchicznych systemach obiektowych pracujących w sposób ciągły. Dane te potwierdziły, że sprzęt krajowy spełnia wymóg bezawaryjnej pracy przez 1000, a nawet 2000 godzin.

- Określono zakresy przydatności systemowej aktualnie produkowanego w kraju lub wprowadzanego do produkcji sprzętu komputerowego; i tak:

— komputery Jednolitego Systemu EC 1032 i EC 1045 produkcji Centrum MERA-ELWRO we współpracy z zakładami w Kazaniu są efektywne w procesach przetwarzania wsadowego lokalnego i zdalnego (EC 1045 jest szczególnie efektywny w przetwarzaniu macierzowym); w warunkach przetwarzania na bieżąco są one mniej efektywne ze względu na dość długie czasy obsługi przerwań

— komputer ODRA 1305 jest efektywny dla niewielkich ośrodków obliczeniowych pracujących wsadowo; w systemach wielomaszynowych jest mniej przydatny od komputera EC 1032 z uwagi na ograniczoną pojemność pamięci operacyjnej i prędkość transmisji w kanałach

— minikomputer MERA 400 jest bardzo efektywny w procesie przetwarzania interakcyjnego, m. in. ze względu na dogodną obsługę przerwań; okazał się on wygodny w wielomaszynowych ciągach przetwarzania, zwłaszcza jako komputer czołowy (frontowy) lub jako komputer sterujący pracą całej konfiguracji wielomaszynowej, a także jako procesor sieciowy

— zdalna jednostka grupowa monitorów ekranowych MERA 7900 jest wysokosprawnym procesorem specjalizowanym, a ze względu na modularną, mikroprogramowaną strukturę dobrze nadaje się do wielokomputerowych systemów rozłożonych przestrzennie

— minikomputer MERA 50/60 jest efektywny w procesie przetwarzania szybkozmiennych sygnałów pomiarowych i sterujących; przydatny jest też jako specjalizowany procesor dla systemów minikomputerowych

— grupowa jednostka sterująca terminalami przemysłowymi MERA 54/501 jest efektywnym kontrolerem organi-

zującym pracę pętli informacyjnej w systemach sterowania produkcją, budowanych w oparciu o komputery EC 1032 i EC 1045

— inteligentne terminale MERA 100 i MERA 200 są wysokosprawnymi urządzeniami końcowymi, zwłaszcza dla systemów informacyjnych, zaś stacja przygotowania danych na dyskach elastycznych PSPD-90 okazała się przydatna jako zintegrowana konsola operatorska w systemach wielokomputerowych i jako wyspecjalizowany terminal

— procesor komunikacyjny Jednolitego Systemu EC 8371 spełnia wszystkie wymagania systemowe dotyczące pracy w trybie teleprzetwarzania według standardów serii IBM 360/370.

Badania nad architekturą systemów

- Wyodrębniono własności klasycznych rozwiązań dwuprocesorowych stosowanych przez firmy UNIVAC, ICL, IBM i DEC oraz rozwiązań dwu- i wieloprocesorowych stosowanych przez IBM, a także własności układów typu *Pluribus* zastosowanych w węzłach sieci komputerowych ARPANET i innych oraz układów typu data-lift stosowanych przez niezależne firmy systemowe, budujące systemy o podwyższonej niezawodności ze sprzętu standardowego z urządzeniami uzupełniającymi.
- Określono konfiguracje wieloprocesorowe uwzględniające elastyczność powiązań systemowych, wielowariantowość funkcji użytkowych i zdolność rekonfiguracyjną. Przyjęto zasadę efektywnego rozdziału między różne komputery funkcji przetwarzania interakcyjnego, przetwarzania wsadowego i zarządzania całą konfiguracją, włączając w to funkcję automatycznej odtwarzalności systemu podstawowego.
- Rozwinięto koncepcję architektury ciągów przetwarzania (*data-lift*) w kierunku zdwojonych, wielopoziomych ciągów przetwarzania (*double data-lift*) przez wprowadzenie wysokosprawnych minikomputerów zarządzających na poziomie komputera nadrzędnego (*master*), odpowiednie wyspecjalizowanie komputerów na poziomie podporządkowania (*slave*) oraz zapewnienie dostępu do wspólnego podsystemu pamięci zewnętrznej na dużych dyskach zarówno komputerom przetwarzania wsadowego, jak i komputerom czołowym (frontowym) przeznaczonym do przetwarzania interakcyjnego.
- Zbadano istotę zagadnień występujących w systemach o zasobach pamięciowych i obliczeniowych rozłożonych przestrzennie i zdefiniowano tzw. problem sieciowy architektury systemów komputerowych.
- Sformułowano zadania dla nowych urządzeń systemowych i rozdzielono funkcje pomiędzy sprzęt i oprogramowanie takich urządzeń, jak: koordynatory interfejsów, procesory sieciowe dla minikomputerów, jednostki rekonfiguracji urządzeń peryferyjnych, procesory wejścia/wyjścia znakowe i graficzne, procesory baz danych i zintegrowane konsole operatorskie. W ten sposób uzyskano nowe jakościowo rozwiązania, które są istotnym krokiem w rozwoju architektury systemów komputerowych bez konieczności dokonywania większych zmian w architekturze komputerów o aktualnym poziomie nowoczesności (np. komputery EC 1032, EC 1045, minikomputery MERA 400, SM-4, minikomputery MERA 50/60, MERA 100, MERA 200 itp.).

Prace nad nowymi urządzeniami systemowymi

- Uzyskano potwierdzenie trafności przyjętej koncepcji koordynatora interfejsów umożliwiających efektywne sprzężenie minikomputera MERA 400 z dwoma komputerami EC 1032 i dwudostępnym podsystemem pamięci dyskowych.
- Wykonano projekt i badania laboratoryjne inteligentnego multipleksera komunikacyjnego dla minikomputera MERA 400, umożliwiającego obsługę do 4 szybkich linii transmisji danych (48—64 kbod), do 32 linii transmisji synchronicznej i asynchronicznej średnich szybkości (2400—9600 bod) i do 28 linii transmisji asynchronicznej wolnej (50—200 bod).
- Uzyskano model procesora bazy danych dla minikomputera MERA 400 współpracującego z dyskiem o pojemności 30 MB i wyposażonego w mechanizmy wirtualizacji pamięci operacyjnej.
- Sformułowano założenia dotyczące jednostki dynamicznej rekonfiguracji urządzeń peryferyjnych dla dwóch komputerów EC 1032, sterowanej z jednego lub dwóch minikomputerów MERA poprzez interfejs V-24/26.
- Opracowano konfigurację komputera sieciowego wykorzystywanego także jako komputer nadrzędny (*master*) w konfiguracjach typu „podstawowy ciąg przetwarzania" i typu „zdublowany ciąg przetwarzania" (*double data-lift*).
- Określono wymagania na zintegrowaną konsolę operatorską systemu wielokomputerowego z funkcjami sprzężenia typu kanał—kanał między maszynami R-32/45 pracującymi w układzie podporządkowanym (*slave*) w stosunku do minikomputera nadrzędnego MERA 400 (poziom *master*).
- Zapewniono współpracę minikomputera MERA 400 z komputerami głównymi w sieciach wykorzystujących asynchroniczne i synchroniczne przesyłanie informacji łączami o interfejsach V-24 oraz protokołach IBM model 3575 i BSC.
- Wykonano i przekazano do praktycznego sprawdzenia prototypy układów sprzężenia minikomputera MERA 400 z obiektem, odpowiadających standardom CAMAC i umożliwiających pracę tego minikomputera z urządzeniami o interfejsach IEC, S-100, a także z liniami komunikacyjnymi o złączach X-25 i protokołach HDLC.
- Opracowano i wypróbowano układy współpracy sprzętowej i programowej szaf sterowniczych obrabiarek i robotów z minikomputerem MERA 400 pracującym autonomicznie lub w sprzężeniu komunikacyjnym z komputerami R-32/R-45.

Badania nad oprogramowaniem

- Dokonano rozszerzenia systemów operacyjnych komputerów EC 1032 i EC 1045 o procedury lokalnego i zdalnego dostępu do baz danych, procedury współpracy z inteligentnymi terminalami i procedury pracy tych komputerów w systemie teleprzetwarzania według standardów serii 370 IBM.
- Rozwinięto system operacyjny SOM-3 minikomputera MERA 400 o procedury komunikacyjne współpracy z komputerami R-32/45 i procedury współpracy z inteligentnymi terminalami o interfejsach V-24.
- Opracowano jądro systemu operacyjnego SOM-5 dla minikomputera MERA 400, spełniające wymagania pracy w układzie wielomaszynowym na poziomie nadrzędnym i jako zintegrowanej konsoli operatorskiej z adapterami kanał—kanał komputerów podporządkowanych.
- Określono wymagania dotyczące mikroprogramowania koordynatorów interfejsów i inteligentnego multipleksora komunikacyjnego dla minikomputerów w oparciu o mikrokomputer MERA 50/60.
- Sformułowano założenia na wirtualny system operacyjny dla minikomputerów dostosowanych do wymagań procedur zarządzania pracą wielokomputerowego systemu jako całości. Założenia te bazują na jądrze systemu SOM-5.
- Odtworzono niepublikowane elementy teorii sieci Petriego dla działań uwarunkowanych czasowo jako narzędzia pomocniczego przy opracowywaniu systemów operacyjnych.
- Skonstruowano narzędzia komputerowo wspomaganego wytwarzania translatorów języków wysokiego poziomu i systemów operacyjnych dla mini- i mikrokomputerów, a także narzędzia dla programowania skrośnego i mikroprogramowania aż do poziomu zapisu tych programów w pamięciach typu ROM, PROM i EPROM. Narzędzia te zainstalowane są w komputerach EC 1032.
- Sformułowano zasady prowadzenia prac programistycznych dla systemów wielokomputerowych ukierunkowanych na obiekty o ciągłym działaniu.

GŁÓWNE KIERUNKI DALSZYCH PRAC

Prace naukowo-badawcze, prowadzone aktualnie z perspektywą 3—5-letnią, ukierunkowane są na określone cele użytkowe. Z takiego punktu widzenia daje się wyodrębnić następujące grupy tematyczne, na opracowanie których przeznaczone zostały główne siły placówek naukowych i badawczych Zjednoczenia MERA:

- Wprowadzenie nowych urządzeń systemowych do produkcji na skalę doświadczalną i seryjną. W różnych stadiach technicznego przygotowania produkcji znajduje się kilka urządzeń, a kilkanaście jest w fazie przygotowywania etapu wdrożeń lub badań funkcjonalnych.

● Doskonalenie konfiguracji dwumaszynowych i dwuprocesorowych komputerów EC 1032 i EC 1045 i minikomputerów MERA 400 w układzie zdwojonych ciągów przetwarzania. Doświadczalne systemy o takich konfiguracjach są źródłem ulepszeń i wymogów co do funkcji maszyn perspektywicznych

● Opracowanie i wprowadzenie do produkcji i zastosowań minikomputerów następnych generacji w ramach współpracy przemysłu krajowego z przemysłem krajów RWPG. Podjęto prace nad komputerem dużej wydajności (w ramach programu RIAD III) i minikomputerami (w ramach programu SM II), a także nad sieciami złożonymi z tych komputerów.

● Zdefiniowanie i implementacja bazowego języka programowania współbieżnego dla komputerów i minikomputerów następnych kolejności. Prowadzone prace w tej dziedzinie mają zarówno znaczenie teoretyczne, jak i czysto praktyczne.

● Konstruowanie systemów operacyjnych dla konfiguracji wieloprocesorowych skupionych i rozłożonych. Uwzględniane są tu postulaty obliczeń równoległych, wygody zakładania i korzystania z baz danych, sprawność lokalnego i zdalnego wyszukiwania informacji, efektywnego przetwarzania wyrażeń i symboli graficznych itp. Zwłaszcza efektywna ma być praca końcowek w systemach hierarchicznych bezpośredniego działania.

● Wytworzenie niekonwencjonalnych mechanizmów sprzętowych o podwyższonych kwalifikacjach. Punktem wyjścia stały się idee osiągania przez bazowy język maszynowy poziomu zbliżonego do poziomu bazowego języka programowania.

● Opracowanie nowych generacji układów sprzężenia komputerów z obiektami, w tym z obiektami o charakterystykach stochastycznych. Brana tu jest pod uwagę nie tylko efektywność sprzężeń, ale i zalety międzynarodowej normalizacji interfejsów i procedur.

● Rozwijanie koncepcji i urządzeń służących do wprowadzania i wyprowadzania z komputerów informacji w postaci fonicznej i graficznej. Przewidziane są interakcyjne sposoby komunikowania się z procesorami i pamięciami głównymi w różnych punktach sieci komputerowych.

● Wykorzystywanie nowych zasad fizykalnych i technologii w konstrukcji i wytwarzaniu urządzeń komputerowych automatyki i pomiarów. Znaczenia nabrały układy optoelektroniczne, źródła światła spójnego i różnego rodzaju nośniki oraz układy realizujące zapis/odczyt o dużej sprawności.

● Opracowanie metod i technologii emulowania funkcji systemów cyfrowych dawcy przy pomocy mechanizmów sprzętowych i mikroprogramów biorcy z zachowaniem całkowitej przenoszalności zbiorów i oprogramowania w postaci binarnej.

● Zbudowanie narzędzi, metod i pilotowych zastosowań wysokosprawnych systemów obiektowych lokalnych i scentralizowanych, o dużej niezawodności działania. Pogłębieniu podlega wiedza i rutyna tworzenia systemów obiektowych z wykorzystaniem wyników eksperymentalnych i analizy systemowej.

● Opracowanie narzędzi do projektowania i pomocy technologicznych dla czynności konstruowania, weryfikowania, dokumentowania, wytwarzania, rozpowszechniania i rozwijania urządzeń i oprogramowania komputerów, robotów i systemów automatyki i pomiarów. Wiąże się ze sobą techniki uzyskane drogą zakupów licencyjnych z technikami opracowanymi w kraju.

● Zdefiniowanie i wykonanie układów konwersji cyfrowej sygnałów telefonicznych, teleksowych, telekopiowych, radiowych i sygnałów pomiarów biologicznych dla potrzeb komputeryzacji pomiarów i robotyzacji, a także dla obliczeń osobistych i dydaktyki oraz usług i ochrony zdrowia.

● Opracowanie technologii mikroupakowania i specjalizowanych układów LSI, VLSI oraz technologii wielokostkowych układów scalonych, a także zastosowań tych układów. Szerokiemu rozpowszechnieniu podlega baza podzespołowa wielkiej skali integracji jako podstawa konstruowania nowoczesnych urządzeń.

● Rozwijanie zasad użytkowania systemów, a zwłaszcza minisystemów i różnego rodzaju urządzeń komputerowych funkcjonujących w sposób ciągły jako urządzenia końcowe bezpośrednio na stanowiskach pracy w produkcji i usługach.

● Opracowanie metod, organizacji i środków zapewniających sprawne szkolenie, instalowanie, uruchamianie i serwisowanie systemów w polu użytkownika. Przemyślenia i eksperymentów optymalizacyjnych wymaga działalność konsultacyjna przemysłu w tym zakresie.

* * *

Tak więc wyniki dotychczasowych prac nad rozwojem komputerowych systemów automatyki i pomiarów stworzyły podstawy budowania hierarchicznych wielokomputerowych systemów obiektowych. Dokonano zasadniczego przełomu w możliwościach tworzenia złożonych systemów ciągłego działania. Uzyskane rezultaty mają charakter unikalny nie tylko w skali krajowej, głównie ze względu na nowe możliwości w sferze architektury systemów komputerowych o podwyższonej niezawodności działania.

Postęp, jaki dokonał się w architekturze systemów komputerowych, stał się możliwy z jednej strony — dzięki pomysłowym koncepcjom, z drugiej zaś — dzięki dojrzałości krajowego przemysłu, który osiągnął już odpowiedni poziom techniczny produkowanych wyrobów i zdolność szybkiego podejmowania produkcji skomplikowanych urządzeń uzupełniających, takich jak: koordynatory interfejsów, procesory sieciowe, wejścia-wyjścia, baz danych, urządzenia sprzężenia z obiektami o charakterystykach wolno- i szybkozmiennych oraz wideograficzne i foniczne urządzenia współpracy człowiek — komputer.

Mamy już też poważne doświadczenia w tworzeniu złożonych systemów komputerowych oraz organizowaniu pracy dużych zespołów badawczych i wdrożeniowych.

Zastosowanie informatyki w projektowaniu przemysłu chemicznego

Biuro Projektów i Realizacji Inwestycji Przemysłu Syntezy Chemicznej PROSYNCHEM w Gliwicach było w latach sześćdziesiątych jednym z pierwszych w kraju pionierów zastosowań informatyki w przemyśle. Pozwoliło mu to zdobyć i ugruntować w resorcie przemysłu chemicznego pozycję ośrodka wiodącego w dziedzinie zastosowań informatyki w projektowaniu. W związku z przypadającą w br. trzydziestą piątą rocznicą działalności Biura organizowana jest pod protektoratem podsekretarza stanu MPChem., mgr. J. Sidorowicza,

I Resortowa Konferencja „Zastosowanie informatyki w projektowaniu przemysłu chemicznego". Konferencja odbędzie się w dniach 24—26 kwietnia 1980 r. w Wiśle.

Cele konferencji:

● ocena aktualnego poziomu zastosowań informatyki i ich efektywności w pracach projektowych na tle bieżących i perspektywicznych zadań biur projektów resortu

● ustalenie najwłaściwszych metod organizacji współpracy jednostek projektowych i naukowo-badawczych na tle planu koordynacyjnego problemu węzłowego „Inżynieria i aparatura chemiczna oraz problemy sterowania i operatywnego kierowania"

● przedyskutowanie najistotniejszych problemów merytorycznych związanych z realizacją oprogramowania do celów inżynierskо-projektowych i naukowych.

Program konferencji przewiduje wygłoszenie w ramach obrad plenarnych oraz sekcjach specjalistycznych ok. 20 referatów. Bliższe informacje na temat konferencji otrzymać można pod adresem: dr inż. A. Berndt, PROSYNCHEM, ul. Konstytucji 11, 44-101 Gliwice.

WŁADYSŁAW M. TURSKI
Instytut Informatyki UW
Warszawa

Informatyka a społeczeństwo. Część 3

W tej części artykułu przedstawię argumenty przemawiające za tym, że jeśli nasze społeczeństwo chce uniknąć anihilacji cywilizacyjnej, musi informatykę pielęgnować i zaszczepiać znacznie intensywniej niż dotychczas, i to nie dlatego, że przyniesie ona bezpośrednie, bieżące korzyści ekonomiczne, lecz dlatego, że jest niezbędna dla pełnoprawnego udziału naszego kraju w systemie światowym. Sądzę, że przyjąwszy ten punkt widzenia (a zamierzam wykazać jego zasadność), będziemy w stanie obrać najmniej kosztowną drogę osiągnięcia celu, którym jest złagodzenie, jeśli nie zgoła wyeliminowanie, niezmiernie głębokiego szoku, który nas jako społeczeństwo oczekuje w niedalekiej przyszłości. Szok ten przyjmie jedną z dwu form: albo konieczności zupełnej izolacji od cywilizacji informacyjnej (postawa, którą prawie do końca ubiegłego stulecia obierała Japonia względem cywilizacji przemysłowej), albo konieczności rezygnacji z autonomii narodowej we wszystkich podstawowych funkcjach, nie tylko gospodarczych i politycznych, ale także kulturalnych i obyczajowych.

Inaczej powiedziawszy, uważam, że zarówno dość liczne doświadczenia ostatnich kilkunastu lat, jak i obiektywna analiza uwarunkowań społeczno-ekonomicznych, przekonują o tym, że nie ma obecnie w naszym kraju przesłanek ekonomicznych, które tworzyłyby wystarczająco silne bodźce lub choćby uzasadniały wprowadzanie informatyki do działalności gospodarczej, a w każdym razie nie można się spodziewać, iż stosowanie informatyki przyniesie hic et nunc bezpośrednie korzyści ekonomiczne. Nie wymagajmy więc, aby celowość instalowania komputerów była motywowana korzyściami bezpośrednio ekonomicznymi, bo skoro kryterium ekonomiczne jest tutaj bezzasadne, stosowanie tej miary prowadzi do licznych wypaczeń, które zaciemniają i tak już bardzo mglisty obraz.

Warto uświadomić sobie przy okazji, że nie wszystkie prawidłowe przedsięwzięcia społeczne mają bezpośrednie uzasadnienie ekonomiczne. Nie stosujemy przecież tego rodzaju kryteriów do obrony narodowej, kultury ani — w czystej postaci — do problemów oświaty i ochrony zdrowia. Moim zdaniem, informatykę należy zaliczyć do tej właśnie grupy problemów, w pewnym sensie jest bowiem ona tak samo ważna, jak obrona narodowa. Tak radykalna zmiana poglądów na to, jakie motywacje mają determinować postawę społeczeństwa względem informatyki, wymaga, rzecz jasna, dobrego uzasadnienia.

Najważniejszym źródłem argumentów przemawiających za przyjęciem proponowanego przeze mnie stanowiska są obserwowane obecnie zmiany zachodzące w samej informatyce. Mimo eksponowanej na wstępie*) historycznej ciągłości informatyki jako zjawiska społecznego i jako dyscypliny wiedzy, dopiero pojawienie się elektronicznych, programowanych maszyn cyfrowych w latach pięćdziesiątych XX stulecia dało dostateczny impuls wprowadzający ją do głównego nurtu życia społecznego. Od tego czasu informatyka przeszła dwa z trzech etapów, charakteryzujących rozwój społecznie istotnych zjawisk technicznych, a mianowicie etap czysto eksperymentalny i etap zastosowań specjalistycznych. Obecnie stoi ona u progu trzeciego etapu, etapu zastosowań masowych.

Pierwsze dwa etapy stanowią erę komputerową, w której ośrodkiem zainteresowania jest maszyna licząca, jej konstrukcja, wytwarzanie i ulepszanie technologiczne, a także jej wykorzystywanie i poprawa efektywności tego procesu. W typowym ośrodku obliczeniowym (centrum informatyki) ery komputerowej ludzie są zatrudnieni po to, aby maszynę konserwować i naprawiać (technicy) oraz pisać programy dla jej wykorzystania (programiści). Informatyka zaś praktycznie nie występuje poza ośrodkami obliczeniowymi, korzystanie z niej jest aktem wykonywanym z premedytacją, aktem planowanym i noszącym cechy udziału w misterium. Sprzyja temu aura pewnej tajemniczości, powszechne przekonanie o dużych i specjalnych kwalifikacjach, potrzebnych nie tylko po to, aby informatykę uprawiać, lecz także po to, aby z niej korzystać. Dość szybko zwiększa się liczba informatyków i prognozuje się dalszy jej przyrost: informatycy pełnią rolę niezbędnych pośredników między użytkownikiem a komputerem.

Na etapie zastosowań masowych znika powszechne zainteresowanie komputerem jako takim, akt korzystania z metod i środków informatyki traci swą samoistność, staje się integralną częścią innych czynności człowieka, rola profesjonalistów (informatyków) sprowadza się do konstruowania sprzętu i oprogramowania podstawowego oraz badań naukowych w dziedzinie informatyki: wyraźnie zmniejsza się ich funkcja pośrednictwa w zastosowaniach. Trzeci etap rozwoju informatyki nie należy już do ery komputerowej, która przechodzi do historii w tym sensie, w jakim np. masowe rozpowszechnienie wytwarzania i używania energii elektrycznej położyło kres erze elektryczności — co przecież nie znaczy, że przestaliśmy ją wytwarzać czy z niej korzystać! Po prostu przestaliśmy się nią fascynować, bo stała się nieodłącznym składnikiem naszej cywilizacji.

Jakie zjawiska pozwalają wysunąć tezę o wchodzeniu informatyki na etap zastosowań masowych?

1. Pojawienie się na rynku urządzeń informatyki o cenach zgodnych raczej z budżetem rodzinnym niż inwestycyjnym dużych przedsiębiorstw (jak to było w erze komputerowej). W cenie poniżej 1000 dol. można kupić procesor z podstawowym wyposażeniem wejścia-wyjścia (ekran alfanumeryczny, klawiatura), 32 KB pamięci operacyjnej i pamięcią pomocniczą (kasetową), który można programować w BASICU, APL, a — ostatnio — także i w PASCALU. Cena takiego komputera jest więc porównywalna z ceną odbiornika telewizyjnego wysokiej klasy i niższa od ceny dobrego, ale wciąż jeszcze amatorskiego zestawu do odtwarzania muzyki; jest to ok. 25% kosztu rodzinnego samochodu. Sprzęt informatyczny takiej klasy można nabyć bez żadnych ograniczeń, bez czekania — w sklepie, tak jak radio czy funt szynki. Nie jest on jeszcze oferowany na warunkach sprzedaży ratalnej ani do dzierżawy: sądzę, że za 2—3 lata będziemy świadkami i tego, ostatniego kroku, po którym kwestia posiadania uniwersalnego komputera w domu przestanie być problemem finansowym nawet dla skromnie sytuowanych rodzin.
Zupełnie zgrabny zestaw komputera z pamięciami dyskowymi (miękkimi), drukareczką albo maszyną do pisania i kilkoma pulpitami kosztuje ok. 10 tys. dol., tj. w granicach bieżących wydatków nie inwestycyjnych wielu drobnych przedsiębiorstw. Taki wydatek mieści się w budżecie kierowników małych komórek organizacyjnych, w ramach pozycji, które mogą wydatkować bez uzyskania aprobaty władz zwierzchnich. (Zauważmy, jak bardzo zagraża to nadmiernie uprzywilejowanej pozycji informatyków w strukturze zarządzania wielu firm, którą osiągnęli w znacznym stopniu dzięki temu, że komputery kosztowały tak dużo, że o ich zakupie musiano decydować na najwyższym szczeblu, i którą utrzymywali, monopolizując wszystkie sprawy informatyczne firmy — znowu dzięki temu, że nic co informatyczne nie było tanie, a więc nie mogło ujść uwagi dyrekcji, która miała już swego informatyka — augura).
Zestaw komputerowy do automatyzacji prac administracyjnych w kancelarii adwokackiej, biurze agenta ubezpieczeniowego lub praktyce lekarskiej kosztuje ok. 5 tys. dol., czyli stanowi mniej więcej 10% rocznych dochodów osób zajmujących się wolnymi zawodami. Zakup takiego wyposażenia jest przy tym wydatkiem włączanym „w koszta

*) Patrz część pierwsza artykułu w numerze 1 INFORMATYKI

uzysku", a więc odpisywanym od dochodu przed opodatkowaniem, co oznacza, że 30 do 40% tego kosztu ponosi państwo.

2. Również dzięki znacznemu obniżeniu cen wyspecjalizowane systemy informatyczne zdobywają wielką popularność. Wspomniałem już o urządzeniach usprawniających prace biurowe; nieco odmiennym przykładem może być system bieżącego przetwarzania informacji o wypożyczeniach książek z dużej biblioteki, który znakomicie łączy funkcje katalogu, informatora i kontrolera wypożyczeń z przygotowywaniem monitorów o przekroczonych okresach wypożyczeń, informowaniem czytelników o zwrotach zamówionych książek itp. Taki system, korzystający z bardzo dużych dysków (po 200 MB), dwudziestu kilku terminali informacyjnych i paru terminali kontrolnych, wyposażonych w czytniki prążkowo-kodowanych nalepek na książkach i kartach czytelniczych oraz mikroprocesorów, jako układów liczących, kosztuje ok. 200 tys. dol. dla biblioteki liczącej ok. miliona tomów. Zważywszy, że przeciętna książka kosztuje ok. 20 dol. widzimy, że koszt systemu równoważy koszt jednego procentu księgozbioru (czyli mniej niż roczne wydatki na rozbudowę zasobów biblioteki!). Podobnie przystępne, w stosunku do kosztów działalności podstawowej, są ceny innych systemów utylitarnych: dokumentowania i opracowywania badań laboratoryjnych, wspomagania typowych prac redakcyjnych i poligraficznych, opracowywania materiałów graficznych i kartograficznych oraz wykonywania kreśleń, a także ceny wszelkiego rodzaju informatorów publicznych itp.

3. Daje się zaobserwować znaczny rozwój gier komputerowych, od bardzo prostych gier ruchowych na ekranie telewizyjnym, przez dość złożone gry logiczne i pozycyjne (np. elektroniczny partner do szachów, grający na dobrym poziomie amatorskim), aż do gier edukacyjnych. Na to zjawisko warto zwrócić szczególną uwagę, gdyż stanowi ono istotnie nową formę rozrywki, intensywnie angażującej uwagę i czas ludzi bez konieczności opuszczania mieszkania.

4. Następuje szybki rozwój łączności teleinformatycznej. Obok od dawna zapowiadanych sieci komputerowych, które stały się już codziennością, pojawiają się nowe, bardzo symptomatyczne zjawiska: poczta elektroniczna, która już obecnie umożliwia szybką łączność bez jednoczesnego udziału nadawcy i adresata w akcie łączności (stąd przewaga nad telefonem) i z możliwością stosunkowo taniego rozsyłania wielu kopii tego samego komunikatu z niewielkimi zmianami. Koszt przesyłki listu pocztą elektroniczną już w latach 1976—1977 był porównywalny z opłatą za przesłanie go drogą lotniczą, a — w przeciwieństwie do poczty tradycyjnej — będzie malał (dzięki upowszechnianiu sieci komutacji pakietów). Od czasu opublikowania przez Rivesta metody szyfrowania przy użyciu wielkich liczb pierwszych, nie ma żadnych wątpliwości, że poczta elektroniczna gwarantuje znacznie pełniejszą poufność korespondencji niż jakakolwiek inna znana forma łączności.

Co najważniejsze jednak, dzięki łączności teleinformatycznej staje się możliwe zrealizowanie biura „rozproszonego", tj. takiego biura, w którym pracownicy nie mają żadnej potrzeby zbierania się w jednym miejscu w celu wykonywania swych czynności zawodowych; pracują oni w swych domach, połączonych siecią [26]).

5. Pojawiają się pierwsze publiczne sieci teleinformatyczne, dostępne dla każdego, kto ma terminal (albo domowy komputer) i telefon z modemem (a najprostszy, choć wcale użyteczny, modem kosztuje obecnie kilkanaście dolarów), a także publiczne sieci informacyjne (np. brytyjski system PRESTEL), udostępniające szeroki zakres wiadomości encyklopedycznych, prasowych, ekonomicznych, turystycznych itp. za pomocą zwykłego telewizora (z bardzo tanią przystawką) i telefonu. Warto może zauważyć, że aczkolwiek system PRESTEL był początkowo zamierzony wyłącznie jako sieć informacyjna, już w trakcie eksperymentalnej realizacji został rozbudowany o funkcje pocztowe (na razie w ograniczonym zakresie usług).

6. Coraz powszechniejsze staje się oparcie służb informacji naukowo-technicznej na zasadach teleinformatycznych, przy czym usługi tego typu obejmują nie tylko tzw. informacje pochodne, lecz także — coraz częściej — informacje prymarne.

Ocenia się, że działalność wydawnicza osiągnęła już taki poziom zużycia papieru i energii, i tak bardzo nie odpowiada zapotrzebowaniom czytelników, że w bardzo bliskiej przyszłości zostanie zastąpiona udostępnianiem tekstów źródłowych (publikowaniem) drogą teleinformatyczną [27]). W ślad za wydawnictwami naukowymi i encyklopedycznymi również prasa codzienna oraz — z dużym prawdopodobieństwem — wydawnictwa literackie przejdą na tę formę publikowania.

7. Pojawiają się realne szanse upowszechnienia nauczania kanałami teleinformatycznymi, i to nauczania na wszystkich szczeblach. Na rynku są już i zyskały znaczną popularność mikroprocesorowe urządzenia do nauki czytania i ortografii, a także kieszonkowe, mikroprocesorowe słowniki i rozmówki obcojęzyczne. System PLATO, po niezwykle kosztownym okresie wstępnym, zaczyna wchodzić do użytku i — w niektórych przynajmniej dziedzinach — odnosi znaczne sukcesy. Wskazuje to na nowe, nie znane dotychczas możliwości edukacyjne i kulturotwórcze systemu informatycznego (ze zdalnym dostępem), wyposażonego w inteligentne terminale, zdolne do wyświetlania i odbierania tekstów i rysunków oraz do wyświetlania kolorowych filmów i przezroczy.

8. Po całkowitym przysposobieniu przez środowiska uczelni wyższych informatyka staje się zjawiskiem codziennym w życiu szkół średnich [28]).

9. Następuje odwrót największych nawet producentów od sprzedawania monolitycznych systemów komputerowych o wyraźnie określonej budowie i bardzo kosztownym zestawie oprogramowania tak uniwersalnego, aby obejmowało wszystkie możliwe zastosowania (co zresztą nieodmiennie powodowało bardzo wysoki koszt zastosowań nie mieszczących się w tym, co producenci uważali za zbiór wszystkich możliwych zastosowań, a co w konsekwencji petryfikowało raz zbudowane — kosztem użytkowników — systemy „na miarę"). Zamiast tego są oferowane rodziny i systemy elementów o określonej architekturze (w sensie stylu), pozwalające na znacznie elastyczniejszy wybór konfiguracji i nie znaną uprzednio swobodę projektowania systemów użytkowych. Na komputer patrzy się coraz częściej jak na urządzenie przeznaczone do wykonywania zadanej funkcji, a nie — jak na coś, co należy efektywnie wykorzystać. Wielcy producenci utracili przewagę wynikającą z gwarantowanej zgodności elementów systemu złożonego z części kupowanych u jednego dostawcy, gdyż ustalone standardy pośrednictw pozwalają nabywcy na swobodne i bezpieczne łączenie elementów kupowanych w różnych źródłach; to z kolei otwarło rynek przed mniej zasobnymi producentami [29]) — którzy mniejszym, ale ukierunkowanym nakładem prac badawczych i konstrukcyjnych uruchamiają produkcję poszczególnych elementów systemów informatycznych.

10. Pojawienie się zupełnie nowych rozwiązań technologicznych pozwalających na uruchomienie produkcji urządzeń znacznie poszerzających obydwa krańce spektrum: gigantyczny i mikroskopijny. Dla przykładu wymienię monstrualne pamięci dyskowe o pojemności 1 GB (gigabyte = 1000 MB) na jednym pakiecie i miniaturowe (1/2 cala sześciennego) pamięci pęcherzykowe, o pojemności 256 KB z nie niszczącym odczytem (te ostatnie, przystosowane do pracy ze znaną rodziną mikroprocesorów TMS 9900, wprowadziła na rynek w cenie 500 dol. za sztukę firma Texas Instruments; dysk o pojemności 1 GB jest dziełem IBM, nie znam jednak jego ceny).

---

[26]) „Computer Weekly" z 9 listopada 1978 r. donosi o przesyłaniu listów przeznaczonych do maszynopisania z miasta do miasta: przez telefon do stenotypistki (autor dyktował do magnetofonu, nawiązanie łączności i przepisanie do magnetofonu w domu stenotypistki — to czynności automatyczne), ta przepisuje na maszynie — terminalu, tekst jest wyświetlany na ekranie u autora listu (wtedy, gdy ma on chwilę czasu), który nanosi na tekst ewentualne poprawki (na ekranie). Jeśli list wymaga przepisania, wraca do maszynistki; jeśli nie — trafia (automatycznie) do drukarki w centrali, gdzie jest pięknie wypisany na papierze firmowym. Najciekawsze jest to, że taką procedurę obmyślono i wprowadzono w życie ze względów oszczędnościowych!

[27]) Znana firma wydawnicza North-Holland opracowuje już projekt techniczny elektronicznego wydawnictwa, które ma służyć jako centrum rozpowszechniania teleinformatycznych wersji publikacji naukowych (początkowo jako forma uzupełniająca normalną działalność wydawniczą)

[28]) W roku 1978 odbyła się pierwsza międzynarodowa olimpiada informatyczna młodzieży szkół średnich, obejmująca m.in. konwersacyjne układanie programów dla dość trudnych problemów. Uczestniczące w zawodach dzieci wykazały znakomite obycie z terminalami, świadczące o długim doświadczeniu w tego rodzaju pracy.

[29]) Nakłady, jakie wielkie firmy komputerowe ponoszą na badania, są tak ogromne, że przedsiębiorstwa pragnące wejść na rynek komputerowy „całym frontem" nie wytrzymują nagłych obciążeń finansowych. Według „Computer Weekly" z 5 stycznia 1978 r., koncern IBM wydaje rocznie na prace badawcze i rozwojowe ok. 9% obrotów, co np. w 1976 r. oznaczało 1.467 mln dol.

Ponieważ analizie wkraczania informatyki w trzeci etap rozwoju poświęciłem niedawno spory artykuł [30]), nie będę tutaj omawiać aspektów wewnętrznych tego zjawiska.

Zauważmy natomiast, że powszechność informatyki (czyli etap jej masowych zastosowań) stanowi o istotnej odmienności cywilizacyjnej. Wiele stron życia społecznego w warunkach cywilizacji informacyjnej ma inne, a nawet przeciwstawne uwarunkowania w stosunku do swych odpowiedników w cywilizacji przemysłowej.

Wymienimy kilka z tych aspektów, wybierając te, które — moim zdaniem — jako najbardziej atrakcyjne z punktu widzenia cech zbiorczo określanych mianem „jakości życia", wywołują silną presję społeczną na wprowadzenie podobnych rozwiązań w bycie społecznym wszystkich uprzemysłowionych krajów, bez względu na to, czy osiągnęły one już ten stopień rozwoju gospodarczego, który wymaga intensywnych zastosowań informatyki, a więc niejako samoistnie wprowadza do cywilizacji informacyjnej.

Na czoło wysuwają się tendencje do terenowej dekoncentracji działalności gospodarczej, decentralizacji administracji i zarządzania, indywidualizacji działalności służb społecznych i konsumpcji. W miarę tego, jak coraz mniej pracowników potrzeba do podtrzymywania działalności produkcyjnej zautomatyzowanego przemysłu, sterowanego przy użyciu środków informatycznych, zaczyna słabnąć główny bodziec wzrostu miast-gigantów. Powszechność zastosowań informatyki oznacza podobne zanikanie bodźców centralizacyjnych ze strony administracji.

Wielkie miasta tracą swoje pierwotne funkcje koszarów dla armii najemnych pracowników, miasta opuszczane przez wielki przemysł i rojne biura tracą bazę ekonomiczną pozwalającą im pełnić funkcje pochodne: centrów kultury, opieki zdrowotnej i oświaty. Tracą też motywacje ekonomiczne i psychologiczne swej atrakcyjności społecznej. Nie tracą natomiast swej wynaturzonej i wynaturzającej ekologii ani kłopotów zaopatrzeniowych, energetycznych, komunikacyjnych czy asenizacyjnych. Zaczyna działać silne dodatnie sprzężenie zwrotne: odpływ lepiej zarabiających, zdyscyplinowanych mieszkańców — wolnych robotników (w Marksowym sensie!) powoduje zwiększenie względnej masy marginesu społecznego i lumpenproletariatu, a to potęguje i przyspiesza exodus pozostałych „porządnych obywateli".

Znacznie lepsze warunki ekologiczne życia w małych skupiskach ludzkich nie byłyby wystarczającą rekompensatą za utracony wielkomiejski habitat, gdyby małe miasteczka nie potrafiły zapewnić pracy, oświaty, rozrywki i opieki zdrowotnej. Ale rzecz w tym, że dzięki powszechności informatyki — potrafią! O pracy bez konieczności udawania się do ogromnego gmachu już mówiliśmy (tego, co powiedzieliśmy, nie zmienia ani o jotę fakt, że w najbardziej nawet informatycznie zautomatyzowanym przemyśle musi pracować pewna liczba osób; osiedle przyfabryczne dużego kombinatu w cywilizacji informacyjnej — to kilkanaście czy kilkadziesiąt domków jednorodzinnych, nie zaś całe kwartały!).

O możliwościach zaopatrzenia — handel wysyłkowy! — wspartego bogatą informacją o asortymencie towarów, dostarczaną w selektywny sposób do domowego komputera (klient wybiera to, co go interesuje) nie trzeba specjalnie przekonywać. Warto jednak chyba zauważyć, że i w tym przypadku mamy do czynienia nie tylko z bardzo wygodną formą odwiecznej działalności, lecz także z formą bardzo ekonomiczną: w znacznym stopniu mogą być zmniejszone wydatki na kosztowne magazyny towarów, gdyż handel nie musi gromadzić towarów ani wystawiać w naturze wielkiego wyboru egzemplarzy. Przy odpowiedniej reklamie i doradztwie dostarczanym teleinformatycznie do domu klienta, może on powziąć decyzję zakupu, złożyć zamówienie (nawet z dodatkowymi wymaganiami) wprost u producenta, a ten wyśle towar wprost do odbiorcy, co przynosi kolejne oszczędności: towar będzie wędrował najkrótszą drogą, na ogół znacznie krótszą niż tradycyjna: producent-hurtownik — detalista-klient.

Te właśnie wyraźne oszczędności ekonomiczne stanowią, że narysowany model handlu nie jest utopią. Nie należy też sądzić, że taki sposób organizacji obrotu towarowego eliminuje ogniwo handlu: po prostu zmienia się rola organizacji handlowych, które będą zarabiać nie na przechowywaniu i woŝeniu towarów, lecz na fachowym doradztwie i reklamie towarów, czyli na czynnościach czysto informacyjnych. Dodajmy, że znajomość konkretnych klientów, analiza ich zwyczajów i wzorców zachowania stanowią dziedzinę specjalizacji odmienną od wiedzy produkcyjnej, a więc przy takim rozwiązaniu handlowi nie grozi także eliminacja przez bezpośrednie kontakty producenta z konsumentami.

Tak jak jarmark z cywilizacji rolniczej przekształcił się w dom towarowy, aby w jednym miejscu skupić największy wybór towarów, ułatwić kupno dowolnej rzeczy w jednym miejscu, mimo że nikt nie kupował wszystkiego naraz, tak samo w miarę postępu specjalizacji medycznych cywilizacja przemysłowa zrodziła wielką przychodnię lekarską, przygotowaną na każdą ewentualność, bo nie wiadomo, z czym zwróci się do niej konkretny pacjent. Znane są dość przykre konsekwencje takiego modelu opieki zdrowotnej, nieodparcie przypominające usprawnienie organizacji pracy, jakie zawdzięczamy taśmie produkcyjnej: dehumanizacja stosunku lekarza do pacjenta, fragmentaryzacja diagnozy i brak miejsca na indywidualną opiekę kompleksową poza warunkami szpitalnymi.

I znowu powszechna informatyka znajduje tutaj rozwiązanie godniejsze naszych oczekiwań względem służby zdrowia: lekarz opiekujący się niezbyt licznym sąsiedzkim mikrospołeczeństwem, posiadający dobrze skompletowany podstawowy zestaw aparatury diagnostycznej i laboratoryjnej, a jednocześnie powiązany siecią teleinformatyczną ze specjalistami, którzy za jej pomocą mogą nie tylko uzyskiwać informacje zebrane przez lekarza domowego, lecz także sami prowadzić badania, będzie znacznie skuteczniej sprawował pieczę nad zdrowiem swych sąsiadów niż anonimowa przychodnia, zatrudniająca wielu specjalistów (często w różnych godzinach).

Zwiększenie ilości czasu wolnego od pracy zawodowej, jakim dysponują dorośli obywatele w warunkach cywilizacji informacyjnej (o czym mówiliśmy poprzednio), pozwala na zwiększenie opieki domowej nad dziećmi. Oświata powszechna pełni funkcje: nauczającą (która wymaga wykwalifikowanych nauczycieli — specjalistów: geografów, matematyków czy historyków) i wychowawczą (wymagającą systematycznej opieki nad dzieckiem ze strony życiowo mądrych starszych).

Umasowienie oświaty w cywilizacji przemysłowej powoli, lecz niestety systematycznie, pogarszało jej jakość, zwłaszcza w tej drugiej funkcji. Wyraźne wspomożenie funkcji nauczających (jeśli nie nawet całkowite ich przejęcie) przez doprowadzoną do domu „szkołę teleinformatyczną" stwarza potencjalną możliwość radykalnego polepszenia jakości nauczania bez utraty jego powszechności, ale w najmniejszym stopniu nie rozwiązuje problemów wychowawczych. Jakie będą następstwa całkowitego przejęcia tych funkcji przez rodziców i środowisko sąsiedzkie, nie umiem przewidzieć; w każdym razie przypuszczam, że w miarę tego, jak chodzenie do szkoły, jako wędrówka do specjalnego gmachu, będzie redukowane, a może i eliminowane, właśnie dom i najbliższe otoczenie — mające po temu możliwości czasowe! — będą znacznie silniej niż w ostatnich fazach cywilizacji przemysłowej wpływać na wychowanie młodego pokolenia.

Już obecnie w wielu uprzemysłowionych krajach znacznie większe znaczenie kulturotwórcze mają środki masowego przekazu niż te formy działalności rozrywkowej, które wymagają fizycznej obecności w przybytku kultury. Co prawda, wyżej cenimy sobie wizytę w teatrze niż obejrzenie spektaklu telewizyjnego, ale to głównie chyba dlatego, że rytuał bytności w teatrze stwarza pozory partycypowania w działalności kulturowej, a siedzenie we własnym fotelu przed ekranem jest zajęciem czysto spektatorskim. Jednakże preferowanie partycypatorskiego stosunku do działalności kulturowej nie sięga już tak daleko, by upowszechnić domowe muzykowanie czy teatr amatorski. Powszechność informatyki stwarza potencjalną możliwość partycypatorskiego stosunku do działalności kulturowej bez aktu fizycznej bytności w jednym czasie z innymi ludźmi w tym samym miejscu. Sama działalność kulturowa przyjmie zapewne inne niż dzisiaj formy — ale temu ani dziwić się nie ma co, ani, tym bardziej, nie ma powodu biadać: każde nowe medium wymiany informacji wytwarzało swoiste formy działalności kulturowej, a powszechna sieć teleinformatyczna jest z całą pewnością nowym medium łączności informacyjnej między ludźmi!

Fundamentalne zmiany następują w formach działalności informacyjnej. Prasa i książka — główne formy należące do cywilizacji przemysłowej i w dużym stopniu jej podstawy — przejdą do historii razem z tą cywilizacją, ustąpią miejsca formom informatycznym, dostarczającym użytkownikowi więcej informacji na interesujące go tema-

[30]) Napisany na zamówienie radzieckiego wydawnictwa „Znanije", ukaże się on w zbiorowym tomie pt. „Buduszczeje nauki"

ty, nie obciążając go kosztami reprodukcji i rozpowszechnienia informacji dlań obojętnych. I tak, jak w rozważanych poprzednio elementach życia społecznego, widzimy tutaj zanik kolejnej klasy bodźców stymulujących spotykanie się wielu ludzi w jednym miejscu, aby prowadzić działalność informacyjną lub z niej korzystać, nie ma żadnej potrzeby chodzenia nie tylko do biura, lecz nawet do biblioteki.

Tak więc podstawowym aspektem cywilizacji (informacyjnej) jest rozproszenie skupisk ludzkich, które zbudowała cywilizacja przemysłowa. Prawdopodobnie będzie temu towarzyszyć przesuwanie się środka ciężkości władzy od silnego rządu centralnego w stronę władz lokalnych, ze wszystkimi wypływającymi stąd konsekwencjami politycznymi.

Drugim, bardzo ważnym aspektem cywilizacji (informacyjnej) jest dostosowanie form i norm oddziaływań międzyludzkich do decydującego znaczenia automatycznego przetwarzania informacji.

Starożytni Grecy uważali, że kto umie czytać, pisać i pływać, jest człowiekiem kulturalnym. We współczesnych państwach przemysłowych czytać i pisać musi umieć każdy, kto nie chce być poza nawiasem podstawowych czynności społecznych. Cywilizacja informacyjna będzie wymagać od ludzi umiejętności posługiwania się metodami i środkami informatyki, i na odwrót: wszystkie podstawowe urządzenia techniczne, a także czynności społeczne, będą projektowane z milczącym założeniem takich umiejętności ze strony społeczeństwa. (Przypomnijmy: już teraz bardzo trudno żyć w najbardziej uprzemysłowionych krajach nie posługując się kartami kredytowymi, już dziś prawie nie sposób orientować się na bieżąco w literaturze fachowej dyscyplin technicznych i przyrodniczych, nie korzystając z informatycznych systemów inforamcyjnych).

Trzecim ważnym dla nas aspektem cywilizacji informacyjnej jest to, że ponieważ podstawowym źródłem utrzymania większości społeczeństwa będzie praca zawodowa związana z przetwarzaniem informacji, wynikające stąd zmiany mentalności spowodują odpowiednie zmiany w układzie wartości moralnych i etycznych. Nie czuję się w stanie prognozować, na czym będą one polegały, pragnę tylko zwrócić uwagę na to, że mogą one spowodować bardzo duże trudności we wzajemnym zrozumieniu się (podobnie jak różnice w mentalności ludzi żyjących w cywilizacji przemysłowej i w cywilizacji rolniczej utrudniają ich współdziałanie, choćby z powodu wzajemnego braku zaufania co do motywacji i odmienności kodeksów etyczno-moralnych).

Ostatni aspekt cywilizacji informacyjnej, który chcę tutaj wymienić, to znacznie doskonalsza produkcja dóbr materialnych, uwarunkowana powszechnością stosowania metod i środków informatycznych; tj. szerszą bazą naukowo-techniczną, lepszymi metodami projektowania i sterowania produkcją, sprawniejszymi metodami zarządzania gospodarczego, łatwiejszą dostępnością większej rozmaitości półproduktów. W połączeniu ze znaczną oszczędnością surowców i energii, która towarzyszy nieskrępowanemu zastosowaniu informatyki w procesie produkcji i dystrybucji [31]), stworzy to napór na rynek światowy towarów o dużych walorach użytkowych, bardzo atrakcyjnych i relatywnie tanich, ale trudnych do imitacji w warunkach cywilizacji nieinformacyjnych. [32])

Tak więc cywilizacja informacyjna stworzy nowe, nie znane przedtem warunki bytu społecznego. Nie twierdzę, że przykładając miarę obiektywną, uznalibyśmy je za lepsze od obecnych. Niestety, obiektywizm nie jest tutaj najwłaściwszym kryterium.

Dostatecznie wiele aspektów cywilizacji informacyjnej okaże się tak bardzo emocjonalnie atrakcyjnych, że dążenie do ich rozpowszechnienia będzie realną siłą społeczną, a spełnienie oczekiwań społeczeństwa w tej mierze będzie niemożliwe bez zbudowania infrastruktury powszechności informatyki — i to jest pierwszy powód, dla którego taką właśnie infrastrukturę powinniśmy tworzyć, niezależnie od tego, czy doraźnie jest to ekonomicznie opłacalne.

Tempo informatyzacji badań naukowych i działalności służb informacji naukowej i technicznej w najbardziej rozwiniętych krajach świata jest już obecnie bardzo duże. Ciągle jeszcze jest jednak możliwe korzystanie z uzyskanych tam wyników za pomocą tradycyjnych źródeł informacji. Sytuacja zmieni się radykalnie, kiedy upowszechnienie informatyki w owych krajach spowoduje, iż zaniechają one stosowania tradycyjnych form publikowania wiadomości z tych dziedzin na własny użytek. Kraje nie przygotowane do korzystania z informatycznych form obiegu informacji będą wtedy odcięte od dopływu wiadomości o uzyskanych wynikach naukowych i technicznych albo też będą musiały się ograniczyć do korzystania ze specjalnych edycji, przygotowywanych wyłącznie „dla reszty świata" — i to jest drugi powód, dla którego należy tworzyć powszechną infrastrukturę informatyczną, niezależnie od tego, czy daje ona doraźne korzyści ekonomiczne.

Postępująca informatyzacja wielu czynności już obecnie zmusza do przyjmowania rozwiązań stosowanych w najbardziej rozwiniętych krajach w licznych wspólnych przedsięwzięciach i wielu dziedzinach, w których codzienna współpraca międzynarodowa jest czynnikiem stanowiącym o sensowności przedsięwzięć. Proces ten będzie postępował coraz szybciej, obejmując coraz szerszy zakres czynności. Przy braku własnej, krajowej infrastruktury informatycznej grozi to dwiema konsekwencjami: możemy nie mieć dostatecznie wielu specjalistów z różnych dziedzin, zdolnych do prawidłowego i skutecznego posługiwania się środkami i metodami informatycznymi oraz zbyt wiele danych istotnych dla bytu narodowego będzie przetwarzane poza granicami kraju. Co prawda, wyjścia z tych trudności można szukać w izolacji, zawężając współpracę i współdziałanie międzynarodowe; jest to jednak rozwiązanie tak niezgodne z aspiracjami naszego narodu, że musimy uznać, iż sformułowaliśmy trzeci ważny powód, dla którego należy tworzyć powszechną infrastrukturę informatyczną, niezależnie od tego, czy okaże się ona ekonomicznie opłacalna w kategoriach doraźnych.

O ile trzy wymienione powody były natury defensywnej, o tyle czwarty ma charakter ofensywny. Nasz naród dokonał ogromnego wysiłku, w krótkim czasie praktycznie z niczego budując zręby cywilizacji przemysłowej między Bugiem, Odrą, Karpatami i Bałtykiem. Osiągnęliśmy wiele, w niektórych dziedzinach zbliżyliśmy się do pierwszych potęg przemysłowych świata na tyle, że potrafimy nawiązać ścisłe kontakty. To bardzo dobrze, że inżynierowie ze Stalowej Woli mogą jak równi z równymi współpracować z inżynierami z Chicago, a eksperci górniczy nie muszą przed nikim chylić czoła. Nie wolno nam utracić zdobytych pozycji. Nie wolno przymykać oczu, odkładać na później poważnego traktowania spraw, które w łonie cywilizacji przemysłowej dojrzewają i osiągnąwszy pewien stan nasycenia, gwałtownie zmienią cywilizację, do której od 35 lat z najwyższym wysiłkiem dociągamy.

Kiedy rozpoczynaliśmy naszą narodową walkę z wielowiekowym zacofaniem cywilizacyjnym i skutkami najstraszliwszej destrukcji, kiedy ledwo uratowani od zagłady biologicznej ustawialiśmy celowniki rozwoju, zazdrosnym okiem patrzyliśmy na dymiące piece hutnicze, wielkie stocznie, cementownie, fabryki traktorów i nawozów sztucznych — one bowiem były wyznacznikami potęgi i bogactwa narodowego, one właśnie były przedmiotem naszego pożądania. Nie wolno dopuścić, byśmy dotarłszy wreszcie do celu, równie zazdrosnym okiem spostrzegli, że Pittsburgh i Manchester przestały już być tak zadymione, że w Tamizie znowu łowią łososie, Zagłębie Ruhry wytapia mniej stali niż Korea Południowa, a źródłem potęgi i bogactwa narodowego stały się inne przemysły i inne formy produkcji.

Dobrze wiemy, jak trudno było przygotować społeczeństwo do życia w warunkach cywilizacji przemysłowej, i jak wiele mamy jeszcze w tej mierze do zrobienia. Trzeba więc zacząć intensywnie pracować nad tym, by w dziele edukacji narodu możliwie jak najpłynniej przejść do kolejnego etapu, do cywilizacji informacyjnej.

Ludzkość przystąpiła do nowej globalnej gry: na razie, po cichu, rozdawane są karty. Nie wolno, by nam zabrakło jutrzejszych atutów; nie wolno, byśmy dopiero podczas gry uczyli się jej reguł.

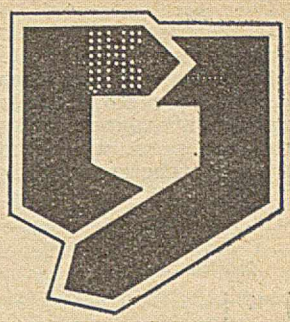
Powyższy artykuł (którego dwie pierwsze części zostały opublikowane w numerach 1 i 2 INFORMATYKI) jest fragmentem książki prof. dr. hab. Władysława M. Turskiego, pt. „Nie samą informatyką", przygotowanej do druku przez Państwowy Instytut Wydawniczy.

Powyższy artykuł (którego dwie pierwsze części zostały opublikowane w numerach 1 i 2 INFORMATYKI) jest fragmentem książki prof. dr. hab. Władysława M. Turskiego, pt. „Nie samą informatyką", przygotowywanej do druku przez Państwowy Instytut Wydawniczy.

[31]) Według tygodnika „Time" z 21 sierpnia 1978 r. dzięki znacznemu zwiększeniu udziału technik informatycznych, wzrostowi usług telefonicznych świadczonych przez koncern ATiT (Bell) w latach 1973—1978 (o 44%) towarzyszył 10-procentowy spadek zużycia energii przez ten koncern

[32]) Symptomatyczne jest tutaj zjawisko przesuwania się przemysłu ciężkiego i zanieczyszczającego środowisko z krajów najbliższych powszechności zastosowań informatyki do intensywnie rozwijających się krajów „trzeciego świata"

ROMUALD MARCZYŃSKI
Instytut Podstaw Informatyki PAN
Warszawa



Mikroprocesory — rozwój i zastosowania

Motto
Few people have ever lived at such a time of technological change. Perhaps only those who were present when the first book was printed... [1])

PORTIA ISAACSON

(National Computer Conference 1978)

Trudno jest w krótkim, bardzo ogólnym naświetleniu tematu przedstawić wyczerpująco i możliwie jasno wszystkie problemy, które wiążą się z tematyką mikroprocesorów, i które wymagałyby szerszego omówienia. Dlatego niniejszy artykuł jest tylko dość ogólnym rzutem oka na te zagadnienia.

Mikroprocesory ostatnio zwróciły uwagę naszego społeczeństwa dzięki artykułom w prasie codziennej, jak również w pismach fachowych, lecz informacja o nich podobnie jak ich wykorzystanie jest zaledwie w początkowym stanie, w porównaniu z krajami wysoko rozwiniętymi. To niedoinformowanie społeczeństwa, jak i informatyków, wymaga choćby złagodzenia, co jest tym bardziej istotne, że — zdaniem autora — mikroprocesory, ten nowy produkt elektroniki i informatyki, będą miały decydujący wpływ na dalszy rozwój naszego społeczeństwa. Przy pisaniu tego artykułu autor natknął się na szereg problemów terminologicznych, których nie mógł uniknąć, a których ocenę pozostawia czytelnikowi.

JAK POWSTAWAŁY MIKROPROCESORY?

Pierwszą cyfrową maszynę elektroniczną ENIAC zbudowano w roku 1946, zaś pierwszy mikroprocesor w roku 1971. O ile historia maszyny ENIAC jest dokładnie znana, to historia powstania mikroprocesorów jest różnie opisywana przez różnych autorów.

W zasadzie pierwszym krokiem w kierunku powstania mikroprocesora był wynalazek tranzystora w roku 1948. Następnymi krokami były patenty firmy TEXAS INSTRUMENTS na układy scalone i firmy FAIRCHILD na technologię planarną wykonywania tranzystorów (rok 1959) rozpoczynające erę układów scalonych.

Cena pierwszych maszyn tranzystorowych była wysoka. Pierwsze oznaki spadku cen wiążą się z powstaniem w roku 1962 maszyny PDP 8, produkowanej przez firmę DIGITAL EQUIPMENT i sprzedawanej w cenie 18 000 dolarów. Narodziła się era minikomputerów, które zrobiły w Polsce tyle szumu na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych. Jednak ćwierć wieku trzeba było czekać, aby bardzo ekskluzywna technika maszyn cyfrowych mogła „wejść pod strzechę", będąc dzięki mikroprocesorom w zasięgu ręki każdego człowieka.

Rok 1971 zapisał się w historii maszyn cyfrowych wyprodukowaniem przez firmę INTEL czterobitowego mikroprocesora (INTEL 4004) na potrzeby kalkulatorów. Niektórzy jednak przyjmują za początek historii mikroprocesorów wypuszczenie na rynek, również przez tę firmę, mikroprocesora INTEL 8008, pierwszego ośmiobitowego procesora monolitycznego. Geneza wyprodukowania tego mikroprocesora jest wg A. Osborne następująca: firma DATAPOINT z San Antonio (Texas) produkująca inteligentne terminale i małe systemy minikomputerowe chcąc wykonać „wielki skok" przez wprowadzenie na rynek bardzo prostej i tym samym taniej maszyny cyfrowej, zamówiła w roku 1969 w firmach INTEL i TEXAS INSTRUMENTS procesor wykonany w postaci jednego układu scalonego. Firmie INTEL udało się zbudować taki układ, niestety procesor był dziesięć razy wolniejszy od zamówionego. Firma DATAPOINT odmówiła przyjęcia zamówionego wyrobu. Producent miał do wyboru albo wprowadzić swój wyrób na rynek, albo odstawić go na półkę, ponosząc koszty jego opracowania. Firma INTEL wybrała pierwsze rozwiązanie, nazwała ten układ — INTEL 8008 i zaczęła sprzedaż. Narodził się mikroprocesor.

ETAPY ROZWOJU MIKROPROCESORÓW

Rozwój mikroprocesorów potoczył się od tej chwili szybko. Zgodnie z prawem Moore-Noyce'a liczba elementów na jednym płatku krzemu podwaja się każdego roku. Jest to dziś najszybciej rozwijająca się dziedzina techniki.

1971 r. — pierwszy mikroprocesor — INTEL 8008, wykonany w technologii PMOS (podstawowy cykl pracy — 20 μs). Zawiera on prostą listę rozkazów; dla stworzenia samodzielnego systemu cyfrowego wymaga dołączenia wielu dodatkowych układów scalonych.

1972 r. — mikroprocesor INTEL 8080, wykonany w technologii NMOS, z cyklem pracy 2 μs, o bardziej rozbudowanej liście rozkazów (72 instrukcje) i wymagający mniejszej liczby układów dodatkowych.

1974 r. — układy scalone wielkiej integracji (LSI), tak zwane mikroprocesory segmentowe, wykonane z układów bipolarnych TTL, umożliwiające zbudowanie procesora z kilku lub kilkunastu układów, o szybkości o rząd większej niż w procesorach monolitycznych, zrealizowanych w technologii NMOS.

1975 r. — mikroprocesor 16-bitowy, zbudowany przez firmę TEXAS INSTRUMENTS. Mikroprocesor ten, wykonany w technologii NMOS, realizuje operacje mnożenia i dzielenia. Częstotliwość zegara 3 MHz. Obudowa dwurzędowa z 64 końcówkami.

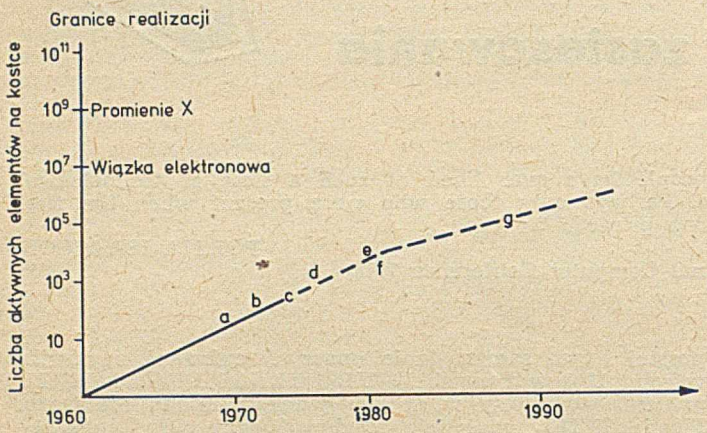
1976 r. — mikroprocesory segmentowe MOTOROLA 10800 wykonane w technice bipolarnej ECL, kilkakrotnie szybsze od układów TTL.

1977 r. — mikroprocesory jednostkowe — mikrokomputery MOSTEK 3870 (cena ok. 10 dolarów U.S. za sztukę przy zakupie 1000 sztuk) oraz INTEL 8048 i 8748 z jednym źródłem zasilania oraz pamięcią RAM i ROM wewnątrz kostki. INTEL 8748 zawiera programowalną pamięć EPROM z możliwością jej zaprogramowania przez użytkownika i jest wyjątkowo dogodny dla prostych zastosowań. Wreszcie — TMS 9940 firmy TEXAS, 16-bitowy jednostkowy mikroprocesor z wewnętrzną pamięcią typu RAM o pojemności 128 bajtów i ROM — 2 K bajtów oraz wieloma udogodnieniami (technologia NMOS).

1979 r. — MOTOROLA 68000, 16-bitowy mikroprocesor zawierający około 100 000 elementów półprzewodnikowych. Jego złożoność funkcjonalna odpowiada złożoności procesora maszyny PDP 11/45. Podobny, lecz o nieco mniejszych możliwościach, jest mikroprocesor INTEL 8086.

[1]) Niewielu — jak dotąd — ludzi żyło w czasach takich przemian w technice. Być może tylko współcześni drukowi pierwszej książki..

Poza wymienionymi tu mikroprocesorami wytwarza się całe szeregi układów pomocniczych, jak: pamięci, sprzęgi, układy pozwalające zmienić zwykły telewizor w monitor alfanumeryczny, itp. Architektura dzisiejszych mikroprocesorów jest tylko w małym stopniu określona przez technologię mikroprocesorową, w większej mierze jest ona określona przez wymagania zastosowań, a jeszcze bardziej przez dotychczasową architekturę maszyn cyfrowych.



Rys. 1. Rozwój możliwości funkcjonalnych półprzewodnikowych układów scalonych: a) kalkulator kostkowy, b) 4K RAM, c) mikroprocesor 16-bitowy, d) 16K RAM, e) 64K RAM, f) mikrokomputer 16-biowy, pamięć 32K bitów, g) mikrokomputer 32-bitowy, pamięć 1000K bitów

Obecnie (1979 r.) najbardziej typowym mikroprocesorem jest 8-bitowy procesor zawierający ok. 15 tysięcy elementów półprzewodnikowych (np. tranzystorów) na jednym płatku krzemu i wymiarach 5 × 5 mm. Mikroprocesory będące odpowiednikami procesorów maszyn serii PDP 11 zawierają około 80—100 tys. elementów półprzewodnikowych na płytce krzemu o wymiarach 7,5 × 7,5 mm. Firma TEXAS INSTRUMENTS przewiduje, że w roku 1984 pojawi się na rynku 32-bitowy mikroprocesor monolityczny z wewnętrzną pamięcią 64 K bitów, o szybkości i złożoności maszyn serii IBM 370.

SPECYFICZNE PROBLEMY

Rozwój układów LSI o tak wielkiej integracji, jaka jest potrzebna dla mikroprocesorów, stanowi kontynuację procesu, który został zapoczątkowany przez stworzenie tranzystora. Pojawienie się mikroprocesorów spowodowało pewne zaburzenie w przemyśle maszyn cyfrowych. Powstał „nowy przemysł" (INTEL, MOTOROLA, TEXAS INSTRUMENTS i inne), a „stary przemysł" (jak np. IBM, HONEYWELL) jakby stanął w swoim rozwoju. Brak było od tego czasu nowych, ambitnych przedsięwzięć, podejmowanych przez stare firmy, które chcą jak najszybciej wykorzystać dotychczasowe wyroby z ery przedmikroprocesorowej. Tylko nowe, małe firmy, jak np. CRAY, wypuściły na rynek maszyny szybsze, o lepszych parametrach.

Co powoduje, że mikroprocesory stają się tak istotnym czynnikiem dla społeczeństwa? Otóż — koszt mikroprocesorów ciągle spada i osiągnął już taki poziom, że taniej jest zastosować mikroprocesor niż realizować nawet prosty układ w postaci zestawu elementów. Równocześnie koszt ten jest tak niski, że pozwala na zakup mikroprocesorów nie tylko przedsiębiorstwom, ale i każdemu, kto zechce zbudować sobie skomplikowane nawet urządzenie informatyczne. Budowa takiego urządzenia — oczywiście po zapoznaniu się z zasadami działania i użytkowania mikroprocesora — jest prostsza od zbudowania odbiornika radiowego.

Sprzęt, jaki występował w „science fiction" dnia wczorajszego — już dzisiał stał się rzeczywistością. Postęp technologii powoduje ciągły spadek kosztów sprzętu, którego ceny w ciągu dwóch—trzech lat obniżają się do połowy. Obecnie minimalny koszt przypadający na bramkę dla danego poziomu złożoności stale się zmienia. A dla każdego stanu istnieje wyraźne minimum. Złożoność zbyt duża lub zbyt mała powoduje, że ogólny koszt na jedną bramkę rośnie.

Zakłada się, że przemysł będzie używał coraz większych płytek podłożowych do produkcji. Dziś używa płytek 3 calowych (1 cal — 25,4 mm), ma zaś używać 5 calowych, przy ciągle malejących elementach wytwarzanych na krysztale krzemu. Dziś używa się połączeń między tranzystorami o szerokości 2,5 do 5 mikronów. Przewiduje się, że przy użyciu ulepszonych urządzeń do produkcji (o większej rozdzielności), wykorzystujących optykę elektronową, promienie ultrafioletowe lub rentgenowskie, uzyska się rozdzielczość poniżej 1 mikrona. Firma TEXAS zapowiada, że w roku 1985 będzie produkowała mikroprocesory o słowie 32-bitowym, z pamięcią 1 milion bitów na jednym krysztale. Będzie to wymagało budowania układów scalonych, zawierających około 5×10^6 tranzystorów.

Koszt urządzeń rośnie wraz ze wzrostem liczby składowych elementów scalonych (kostek). Widać to bardzo dobrze na przykładzie kalkulatorów, które bardzo staniały (z 2000 $ do 10 $) dopiero wtedy, gdy zastosowano jednostkowy mikroprocesor.

Porównując koszt budowy urządzeń sterujących opartych na mikroprocesorach oraz na układach MSL, można przyjąć, że przy urządzeniach, które wymagają 25—35 elementów układów średniej integracji MSL—TTL koszt realizacji mikroprocesorowej jest niższy.

Sumując główne trendy rozwojowe w dziedzinie mikroprocesorów monolitycznych należy wymienić:
— kompletne maszyny cyfrowe z pamięcią i wejściem-wyjściem w jednej kostce
— bardziej wydajne procesory o prostym zasilaniu (jedno napięcie) i dużej szybkości
— opracowania wielu różnorodnych procesorów specjalizowanych.

Istotny kierunek rozwoju określają też mikroprocesory segmentowe, pozwalające „składać" różne skomplikowane maszyny cyfrowe. Ponieważ mikroprocesory te są zbudowane w dużo szybszej technice bipolarnej — powstają z nich znacznie szybsze urządzenia.

Powyższe zjawiska prowadzą do zmiany filozofii projektowania maszyn i systemów cyfrowych. Projektant składa urządzenie z gotowych elementów oraz dobudowuje do niego programy. Programowanie jest łatwo przyswajalne dla inżyniera ze względu na logiczne następstwo zdarzeń, a dopasowywanie programów nie polega na dobieraniu elementów technicznych sprzętu, lecz na tworzeniu programu z dobrze określonych rozkazów lub mikrorozkazów. Jest to dość łatwe zadanie dla projektantów układów cyfrowych. Projektowanie polega na przygotowaniu programów, a następnie zapisaniu ich do pamięci ROM. Koszt opracowania przesuwa się ze sprzętu do oprogramowania.

Programowanie mikroprocesorów przeważnie odbywa się dziś na poziomie list rozkazów, chociaż prawie każda z wytwórni mikroprocesorów opracowała własny język wysokiego poziomu, zorientowany systemowo. Pozwala on użytkownikowi sterować operacjami na poziomie listy rozkazów, sterować programami i przyporządkowaniem rejestrów oraz przewidywać postać kodu wynikowego po translacji. Zaletami tych języków są: duża moc wyrażeń, duża czytelność programów dla celów dokumentacji i obsługi, dobre zestrukturalizowanie programu dla celów weryfikacji.

Równolegle z produkcją układów scalonych wiele firm oferuje gotowe komputery zmontowane na jednej płytce drukowanej, złożone z elementów mikroprocesorowych, czyli tzw. jednopłytkowe komputery *(One Board Computer)*. Komputery te dostosowane są do życzeń zamawiającego, a do ich uruchomienia wystarczy podłączenie źródła zasilania (często tylko jednej baterii) oraz dołączenie określonych urządzeń wejścia-wyjścia. Komputery jednopłytkowe są bardzo wygodne dla użytkowników, gdyż po zmontowaniu nadają się do natychmiastowego użytku. Stosowane są przeważnie w urządzeniach służących do sterowania procesami i maszynami, do celów instrumentacji, w urządzeniach testujących i telekomunikacyjnych oraz do sterowania terminalami.

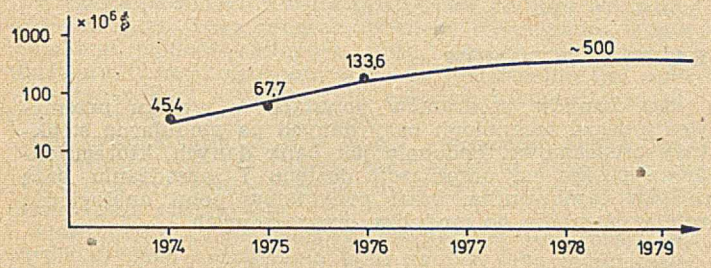
Mikroprocesory z jednej strony przybliżają użytkownika do sprzętu, umożliwiając mu samodzielne konstruowanie skomplikowanych urządzeń, zaś z drugiej — oddalą go od niego, odsuwając od większości projektantów opracowywanie układów logicznych na poziomie bramek, a nawet na poziomie prostych maszyn cyfrowych.

Wprowadzenie dużej liczby identycznych elementów na rynek będzie prowadziło do standaryzacji, co pozwoli na obniżenie kosztów oprogramowania. Koszt jego zostanie

rozłożony na znacznie większą liczbę użytkowników. Tanie mikrokomputery, gdy tylko osiągną wystarczającą moc, podważą zasadność użytkowania dużych systemów ze zdalnym dostępem. (Koszt transmisji informacji jest na tyle wysoki, że może się nie opłacać zdalny dostęp dla potrzeb obliczeniowych).

ZASTOSOWANIA MIKROPROCESORÓW

Nowa technika, technika mikroprocesorowa otworzyła nowe obszary zastosowań techniki informatycznej przy równoczesnym powolnym, ale stałym wypieraniu starych rozwiązań w „zwykłych", to znaczy opartych o poprzednie technologie, maszynach cyfrowych.



Rys. 2. Światowy handel mikroprocesorami

Przemysł mikroprocesorowy rozwija się gwałtownie (rys. 2) Olbrzymia ilość wyprodukowanych mikroprocesorów znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach techniki, nauki i gospodarki. Przewiduje się na przykład, że w roku 1980 wykorzystanych będzie blisko milion sztuk tych urządzeń w amerykańskich gospodarstwach domowych.

W wielu krajach, a szczególnie w USA, rozwinął się ruch „Domowej Informatyki" *(personel computing, personel computer)*. Istnieje tam kilkaset specjalnych sklepów, wydawanych jest przeszło 10 czasopism o tej tematyce, odbywają się zjazdy „Infoamatorów". Ruch ten wymaga tanich urządzeń wejścia-wyjścia, tanich pamięci i w efekcie — wpłynie na obniżkę cen sprzętu. Usprawnienia, wprowadzone przez domową informatykę, będą wykorzystywane przez profesjonalistów.

Zamiast wyliczać wszystkie dziedziny zastosowań i konkretne przykłady wykorzystania mikroprocesorów, co już dziś jest praktycznie niemożliwe, ograniczę się jedynie do określenia obszarów zastosowań (informatyka klasyczna, nieklasyczna i domowa).

Informatyka klasyczna:
- kalkulatory
- mikro- i minikomputery
- sterowanie
- realizacja układów kombinacyjnych
- duże maszyny cyfrowe.

Informatyka nieklasyczna:
- systemy równoległe i rozproszone
- gry i zabawy
- instrumentacja
- protezy wspomagające
- nowe zastosowanie.

Informatyka domowa:
- rozrywki
- nauczanie
- obliczenia dla domu
- zarządzanie gospodarstwem domowym
- służba informacyjna.

WPŁYW NA SPOŁECZEŃSTWO

Technika mikroprocesorowa ze względu na olbrzymie rozpowszechnienie będzie oddziaływała lub będzie miała odbicie prawie w każdej dziedzinie życia. Oczywiście będzie miała też zasadniczy wpływ na ludzi bezpośrednio ją wykorzystujących, na informatyków.

Powstały nowe problemy zarówno związane z wykorzystaniem mikroprocesorów, jak i problemy natury socjologicznej. Na przykład można się już dziś zastanawiać, czy nowa technologia spowoduje pobudzenie, czy „pasywację" społeczeństwa, podobnie do tego, co spowodowała telewizja — ludzie stali się biernymi odbiorcami rozrywki zamiast aktywnie w niej uczestniczyć.

Prostota wykorzystania mikroprocesorowej techniki spowoduje, że nie tylko specjaliści informatyki czy elektroniki będą w stanie zaprojektować systemy cyfrowe. Umiejętność ta — oczywiście dla niezbyt skomplikowanych systemów — stanie się zapewne standardową umiejętnością inżyniera, podobnie jak dawniej — umiejętność posługiwania się suwakiem czy obecnie — kalkulatorem.

Ta łatwość projektowania i użytkowania mikroprocesorów spowodowała powstanie nowego hobby. Zjawisko to spowoduje olbrzymie spopularyzowanie metod i umiejętności informatycznych w społeczeństwie. W wyniku tego zwiększy się znacznie liczba nowych pomysłów i rozwiązań, szczególnie takich, które będą służyć obniżeniu kosztów urządzeń peryferyjnych. Już dzisiaj wykorzystuje się standardowe telewizory jako monitory alfanumeryczne, a nawet jako grafoskopy. Powstają proste urządzenia do wprowadzania danych, np. w postaci zwykłej kartki papieru z naniesionymi kreskami, które są następnie odczytywane przez prosty układ fotooptyczny prowadzony ręką „Infoamatora". Masowe wykorzystywanie tej techniki może spowodować obniżenie kosztów.

Należy się spodziewać w latach 80 szerokiego wykorzystania tej techniki dla celów edukacji, a szczególnie dla indywidualnego nauczania programowanego. Taka aparatura, oparta na prostych kasetach magnetofonowych oraz wykorzystująca zwykły telewizor i nowe osiągnięcia w dziedzinie pamięci bąbelkowych czy ładunkowych CCD, umożliwi opracowanie tanich systemów dla celów nauczania. Moim zdaniem jest to rozwiązanie, które może mieć istotny wpływ na kształtowanie całego społeczeństwa.

Ostatnio wypuszczono na rynek USA proste aparaty do tłumaczenia. Umożliwiają one proste tłumaczenie bardzo krótkich tekstów z jednego języka na drugi. Obecnie produkowane urządzenia dysponują słownikiem około 2000 słów. Przez wymianę słownika zapisanego w pamięci ROM można wykorzystywać to, zresztą prymitywne urządzenie, do różnych języków. Wymiana języka dokonuje się przez wymianę kostki z oprogramowaniem (tzw. scalone oprogramowanie).

Gry telewizyjne szeroko rozpowszechnione w krajach wysoko rozwiniętych oparte są również na tej technice. Cena urządzeń, które są przystosowane do zwykłego telewizora, dla prostych gier jest rzędu 20 $. Powstają różne pseudokalkulatory czy to do gry w szachy, czy do innych gier.

Szerokie wykorzystanie mikroprocesorów do „zabawy" nasuwa pytanie, jaki to będzie miało wpływ na ludzi, czy nie spowoduje podobnych lub znacznie poważniejszych efektów od tych, jakie przyniosła telewizja?

Już dzisiaj widać ujemne efekty automatyzacji w krajach zachodnich (w USA w początkach 1979 r. 65% maszyn i urządzeń było zautomatyzowanych). Powoduje to frustrację ludzi, których praca sprowadza się tylko do dozoru. Powstaje też poważny, społeczny problem przekwalifikowania pracowników. Przynosi to znaczne zaburzenia na rynku pracy.

Na zakończenie chciałbym zwrócić uwagę na potrzebę podjęcia studiów socjologicznych, które winny zapobiec ewentualnym negatywnym skutkom, spowodowanym przez REWOLUCJĘ INFORMATYCZNĄ. Nie waham się użyć tego terminu, gdyż dopiero obecna technologia umożliwia szerokie, globalne zastosowanie metod przetwarzania informacji dla każdej działalności człowieka. Rewolucję tę można porównać do rewolucji spowodowanej wynalezieniem druku czy wynalezieniem i rozpowszechnieniem maszyny parowej, silnika spalinowego i elektrycznego.

LITERATURA

[1] Proceedings EUROMICRO Symposium, Amsterdam, October 1977

[2] Proceedings EUROMICRO Symposium, Munich, October 1978

[3] Doer John: Low-Cost Microcomputing: The Personal Computer and Single-Voard Computer Revolution. Proc. IEEE vol. 66 No. 2, February 1978, pp. 117—130

[4] Isaacson Portia: Personal Computing, A little past and a lot of future, National Comp. Con, 1978, pp. 359—362

[5] Petritz Richard L.: The perversive microprocessor: trends and prospects. IEEE Spectrum, July 1977, pp. 18—24.

STEFAN FRUNER
Centrum Naukowo-Produkcyjne Samolotów Lekkich PZL
Warszawa

Banki programów — nowa forma organizacji i eksploatacji oprogramowania użytkowego

Zastosowanie komputerów w wielu dziedzinach gospodarki i nauki oraz intensywne badania w dziedzinie statystyki, obliczeń numerycznych i systemów operacyjnych dostarczają nowych metod, algorytmów i programów. Równocześnie rośnie liczba użytkowników wykorzystujących w praktyce rezultaty tych badań. Efekty pracy specjalistów będą w coraz większej mierze zależeć od jakości oprogramowania, od możliwości łatwego i szybkiego dostępu do potrzebnych modułów programowych oraz ich sprawnego przetwarzania. Powstanie sieci komputerowych otworzy dostęp do nieporównywalnie większych baz programów.

Ogólny trend do rozpowszechniania komputera wśród szerokiego kręgu użytkowników pociąga konieczność tworzenia systemów, których eksploatacja nie wymaga znajomości zasad funkcjonowania systemów operacyjnych maszyn cyfrowych oraz dużych umiejętności programowania. Współczesne systemy i pakiety programów użytkowych oraz stosowane w nich rozwiązania nie mogą już zaspokoić rosnących potrzeb użytkowników. Jako przykład mogą tu posłużyć pakiety programowe obliczeń naukowo-technicznych dla serii IBM 360, czy też bogata paleta pakietów i systemów programowych do obliczeń numerycznych [1]), analiz statystycznych [2]), programowania liniowego i optymalizacji [3]) w systemie RIAD I, opracowanych w NRD przez Kombinat ROBOTRON. Struktura tych produktów i zasady ich eksploatacji wymagają od użytkowników nie tylko dobrej umiejętności programowania, ale również znajomości systemów operacyjnych DOS względnie OS. Ponadto produkty te w przeważającej mierze wspomagają tylko jedną klasę użytkowników (klasyfikacja wg umiejętności programowania), dają się z trudnością rozszerzać i łączyć oraz można je wykorzystywać tylko w przetwarzaniu wsadowym.

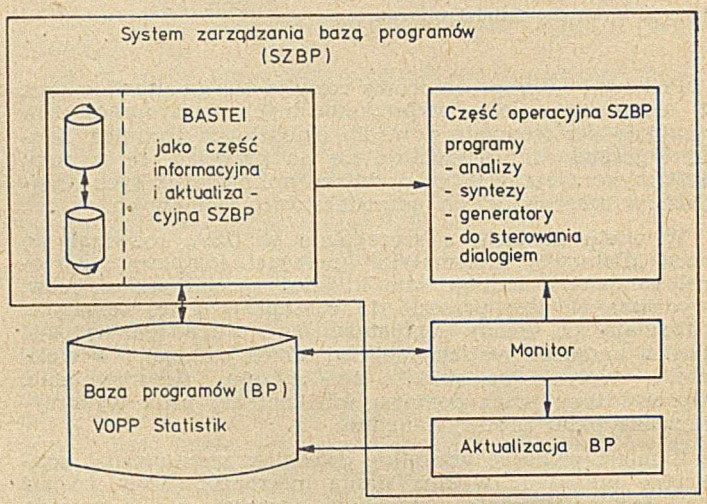
Wady obecnych systemów, jak i zasygnalizowane wyżej tendencje rozwoju informatyki, uzasadniają konieczność tworzenia nowych środków do zarządzania, gromadzenia, systematycznego opisu oraz dokumentowania baz programów, jak również metod i technik ich wykorzystania w procesie rozwiązywania praktycznych zadań i problemów. Jedna z bardziej obiecujących perspektyw związana jest z rozwojem i realizacją koncepcji banków programów.

[1]) VOPP (PP) Numerische Mathematik
[2]) VOPP (PP) Statistik
[3]) VOPS (PS) OPSI, PP DISKO

Mgr inż. Stefan FRUNER ukończył Wydział Informatyki na Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie w 1977 r. Aktualnie jest doktorantem na tym wydziale. Specjalizuje się w projektowaniu zautomatyzowanych systemów informatycznych.

BANKI PROGRAMÓW

Idea banków programów powstała w wyniku przeniesienia zasad technologii bazy danych na modularne struktury programowe. Podobnie jak bank danych, którego zadanie polega na organizacji dostępu i zarządzaniu bazą danych użytkownika, bank programów pełni analogiczną rolę w stosunku do modułów programowych.



Rys. 1. Eksperymentalny bank programów i jego elementy

Z funkcjonalnego punktu widzenia bank programów składa się z bazy programów oraz z systemu jej zarządzania (rys. 1). Bazę programów tworzy zbiór modułów programowych, jakie użytkownik ma do dyspozycji w celu rozwiązywania konkretnych zadań. System zarządzania bazą programów złożony jest z programów wspomagających pracę użytkowników z bazą programów. Służy on zarówno syntezie programów użytkowych z gotowych modułów programowych (wyszukiwanie, dopasowywanie i łączenie modułów względnie generowanie programów ramowych), jak i aktualizacji bazy programów oraz zbiorów systemowych.

Jakościowo nowym rozwiązaniem, odróżniającym istotnie bank programów od konwencjonalnych bibliotek programów na nośnikach magnetycznych, jest realizacja opisów modułów programowych. Opisy te powinny uwzględniać zarówno cechy funkcjonalne, jak i właściwości programowo-techniczne modułów. Sformalizowane opisy modułów programowych przechowywane są w formie tablic opisu programów w specjalnych zbiorach systemowych. Nie mniej ważnym elementem systemu jest opis struktury bazy programów, odzwierciedlający logiczne powiązania między modułami, możliwości ich kombinowania w bardziej kompleksowe struktury programowe. Powyższe opisy udostępnione są systemowi zarządzania bazą programów jako źródło informacji w procesie wyszukiwania odpowiednich modułów programowych oraz ich syntezy w gotowe programy, odpowiadające specyfikacji użytkownika.

Aby umożliwić korzystanie z bazy programów użytkownicy dostają do dyspozycji określone środki programowo-techniczne: Są to przeważnie deskryptywne języki opisu problemów, za pomocą których użytkownik formułuje swe zadanie i przekazuje je systemowi do rozwiązania. Programy robocze systemu zarządzania bazą programów ana-

lizują specyfikację użytkownika, określają na jej podstawie deskryptory charakteryzujące zadany problem, a następnie, korzystając z wyżej wspomnianych opisów bazy programów, wyszukują odpowiednie moduły programowe pasujące do struktury problemu, ustawiają je i łączą w prawidłowej kolejności, uzupełniając rozwiązanie nieodzownymi modułami i parametrami. W zależności od rodzaju bazy programów synteza programu użytkowego może się odbywać na poziomie tekstu źródłowego bądź też na poziomie faz programowych (struktury dynamiczne).

Opis struktury bazy programów i poszczególnych jej elementów, przetworzony nieco i wzbogacony o dodatkowe aspekty, może stanowić dla użytkowników cenne źródło informacji o zakresie i możliwościach systemu, zaś dla nieprogramistów — jedyną formę korzystania z banku programów (np. za pomocą selektywnego dialogu).

W czasie eksploatacji bank programów podlega ustawicznym zmianom. Baza programów ulega rozszerzaniu, nowe, ulepszone moduły zastępują stare, zmienia się globalna struktura bazy programów, a z nią jednocześnie jej opis. W konsekwencji zmieniają się również dokumentacja systemu i języki opisu problemów.

Odpowiedzialność za stan banku programów ponosi jego administrator. W celu aktualizacji systemu dysponuje on całą gamą środków wchodzących w skład systemu zarządzania bazą programów.

Niewątpliwą zaletą banków programów jest możliwość użycia systemu zarządzania bazą danych jako części składowej systemu zarządzania bazą programów [4]. Takie właśnie rozwiązanie przyjęto na Wydziale Informatyki Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie w eksperymentalnym systemie na bazie pakietu programowego VOPP STATISTIK. Za pomocą systemu zarządzania bazą danych BASTEI [4]) są gromadzone, aktualizowane i udostępniane informacje o strukturze bazy programów, jej elementach i ich własnościach (cechach) patrz rys. 1. Są one przechowywane w rekordach odpowiednich zbiorów banku danych. Zbiory te są przeszukiwane w celu odnalezienia modułów, odpowiadających prostej specyfikacji użytkownika. W wyniku otrzymuje się ramowy program w FORTRANIE, aktywujący wyznaczone podprogramy.

Jakkolwiek podstawowe problemy banków programów, dotyczące ich architektury oraz zasad funkcjonowania, znajdują się w fazie intensywnych badań i eksperymentów, w literaturze zachodniej coraz częściej można znaleźć informacje o gotowych, oddanych do eksploatacji przykładach takich systemów. W terminologii zachodniej noszą one nazwę banków metod (ang. *method bank*, niem. *Methodenbank*).

Powstały one w wyniku rosnącej potrzeby systematycznego ujęcia, uporządkowania oraz dokumentowania metod, algorytmów i programów, nagromadzonych z biegiem czasu w różnych dziedzinach nauki. W celu umożliwienia użytkownikom szerokiego i efektywnego wykorzystywania systemy te zostały wyposażone w różnorodne mechanizmy zarówno ułatwiające dostęp do metod względnie algorytmów, jak i wspomagające syntezę oraz wykonanie żądanych programów.

Zastosowanie banków metod w procesie poszukiwania i konstruowania rozwiązań konkretnych problemów doprowadziło do powstania nowej techniki programowania określanej mianem programowania zorientowanego na metody (ang. *methodoriented programming*, niem. *methodenorientierte Programmierung*). Zasadnicza różnica pomiędzy powyższą techniką programowania, której podstawowym narzędziem jest bank programów, a programowaniem zorientowanym problemowo (np. w języku PL/1) wydaje się polegać na tym, że użytkownik banku programów, w odróżnieniu od programisty posługującego się językiem algorytmicznym, specyfikuje swój problem względnie zadanie w aspekcie „CO" należy rozwiązać, a nie „JAK" rozwiązać.

W obecnej chwili zdecydowana większość banków metod, zarówno o znaczeniu praktycznym jak i eksperymentalnym, wspomaga użytkowników w dziedzinach: statystyki matematycznej, ekonometrii oraz obliczeń numerycznych, a więc w dziedzinach obfitujących niewątpliwie w różnorodne, względnie niezależne, często uniwersalnie stosowane metody i algorytmy. Oczekuje się jednak, że banki metod, stanowiące zarówno nową formę dostępu do standardowego oprogramowania użytkowego, jak i nowy typ jego organizacji, już w niedalekiej przyszłości obejmą swym zasięgiem szereg dalszych dziedzin. Dla ilustracji powyższej problematyki, poniżej podano kilka wybranych systemów banków metod wraz z ich krótką charakterystyką.

[4]) BASTEI jest odpowiednikiem IBM-owskiego BOMPU

System METAPLAN [5]

Przeznaczony jest do rozwiązywania zadań w dziedzinie planowania i analizy. Bank metod podzielony jest na jedenaście klas funkcjonalnych obejmujących tematycznie spokrewnione metody, których spektrum rozciąga się począwszy od prostych operacji na macierzach poprzez rachunek różniczkowy i całkowy aż do skomplikowanych algorytmów programowania liniowego i statystyki matematycznej.

Wybór metod odbywa się za pomocą trzystopniowej dokumentacji, przechowywanej w części informacyjnej systemu. Poszczególne metody mają status podprogramów FORTRANU. Stosownie do specyfikacji użytkownika odpowiednie programy łączone są przez system sterujący w program ramowy. Specyfikacji programu użytkowego dokonuje się poprzez podanie w odpowiedniej kolejności ciągu instrukcji w języku METAPLAN (nazwy wybranych metod).

METAPLAN współpracuje bezpośrednio z bankiem danych SESAM. System implementowano na komputerze SIEMENS 4004. METAPLAN dopuszcza przetwarzanie zarówno konwersacyjne, jak i wsadowe.

Bank metod MADAS [6]

Służy do szczegółowej analizy danych z dziedziny marketingu. System realizuje automatyczne sprzężenie z bankiem danych DBS 440. MADAS wspomaga użytkowników we wszystkich fazach procesu rozwiązywania problemu w oparciu o bank metod, począwszy od wyboru metod statystycznych, syntezy programu użytkowego, zaopatrzenia go w odpowiednie parametry oraz dane aż do jego wykonania oraz interpretacji otrzymanych wyników.

Użytkownik współpracuje z systemem na zasadzie dialogu. MADAS dysponuje bogatą dokumentacją poszczególnych metod i algorytmów oraz pomocą w zakresie interpretacji wyników obliczeń.

Użytkownik może również korzystać z rozwiązań ćwiczebnych, pozwalających na zdobycie niezbędnego doświadczenia i rutyny w pracy z systemem. Zasadnicze części systemu MADAS: monitor, sterowanie dialogiem, algorytmy wejścia i wyjścia — zaprogramowano w COBOLU. Właściwe programy obliczeniowe (metody) zakodowane są w FORTRANIE w postaci podprogramów. MADAS jest dostępny wyłącznie na komputerze TR 440.

Konwersacyjny system poszukiwania metod GAGS [7]

Założeniem tego systemu było wspomaganie użytkowników nie posiadających umiejętności programowania w dziedzinie statystyki. Warunkiem realizacji tego założenia było rozbicie i odwzorowanie powyższej dziedziny w postaci sieci związków strukturalnych pomiędzy klasami problemów, problemami, metodami, algorytmami. Poszukiwanie odpowiedniej metody, algorytmu względnie ich dokumentacji prowadzi użytkownik w dialogu z systemem. Wszystkie informacje dostarcza i proponuje system. Użytkownik decyduje tylko „tak" lub „nie".

Ponadto dla bardziej doświadczonych użytkowników istnieje możliwość użycia zdefiniowanych instrukcji, przyspieszających tempo dialogu. Każdy użytkownik ma możliwość przekazania swych uwag, komentarzy lub wskazówek na temat słabych stron systemu, napotkanych błędów, możliwości dalszego rozszerzenia zbioru metod i funkcji. Uwagi te, zapisane w odpowiednim zbiorze systemowym, stanowią dla administratora banku metod podstawę do analizy i oceny pracy systemu, jak również stopnia zaspokajania potrzeb użytkowników.

System został zrealizowany w języku APL na komputerze serii IBM 360.

System BAL [8]

Jako system wspomagania programowania naukowo-technicznego przeznaczony jest on dla dwóch klas użytkowników: nieprogramistów i programistów. Użytkownikom nieprogramistom (specjalistom nauk technicznych) umożliwia on łatwy dostęp do prostych, często stosowanych algorytmów, natomiast programistom dostarcza efektywnych środków i narzędzi do wytwarzania własnych programów w oparciu o gotowe algorytmy, wchodzące w skład banku algorytmów.

System PROLOG [9]

Jest to prosty, konwersacyjny system umożliwiający dostęp do biblioteki programów statystycznych użytkownikom bez umiejętności programowania, jak również bez głębokiej wiedzy w zakresie metod statystycznych.

ZASTOSOWANIE ARCHITEKTURY WARSTWOWEJ

Dalszy rozwój koncepcji banków programów, jak również pierwsze próby ich implementacji w warunkach praktycznych wysunęły na pierwszy plan konieczność wypracowania nowych efektywnych technologii ich projektowania i eksploatacji. Opanowanie tak złożonego systemu jak bank programów wymaga stworzenia racjonalnego modelu jego architektury oraz zasad funkcjonowania. Nowe interesujące rozwiązanie powstało w wyniku przejęcia oraz adaptacji do specyfiki banków programów koncepcji architektury warstwowej, proponowanej i szeroko dyskutowanej w odniesieniu do systemów zarządzania bazą danych.

Zasada architektury warstwowej (znana również pod pojęciem zasady maszyn wirtualnych) umożliwia dekompozycję całokształtu problematyki banków programów, dotyczącej zarówno fazy jego projektowania, jak i eksploatacji, w przejrzyste, względnie niezależne zadania. Zastosowanie powyższej zasady stanowi istotny warunek dla praktycznej realizacji podstawowych idei banku programów, a szczególnie idei wspomagania różnych klas użytkowników jednym i tym samym systemem.

Dowolny, tradycyjny system programowy można rozważać w dwóch zasadniczych płaszczyznach. Każda z nich stanowi określoną wizję systemu, odzwierciedlającą jego konkretne aspekty.

Pierwsza płaszczyzna obejmuje logiczny model systemu, opisujący rozwiązywalne w nim spektrum problemów, jak również całokształt związków i relacji między ich elementami. Płaszczyźnie tej, zwanej inaczej poziomem logicznym lub zewnętrznym systemu, przyporządkowane są określone środki językowe, umożliwiające użytkownikowi formułowanie i specyfikację własnych problemów. Rodzaj i charakter powyższych języków (proceduralny, deskryptywny) zależy od konkretnej dziedziny oraz klas użytkowników, dla których są one przeznaczone.

Druga płaszczyzna, zwana również poziomem fizycznym lub wewnętrznym, obejmuje programowo-techniczne aspekty realizacji systemu, dotyczące problemów podziału bazy programowej na moduły, formy ich implementacji, wyboru strategii sterowania i organizacji, definicji zbiorów danych i ich powiązania z programami, itd. Elementy tego poziomu istnieją realnie, stanowiąc fizyczną treść systemu, zadaniem której jest „materializacja" modelu logicznego.

Powiązanie obu płaszczyzn systemu dokonuje się za pomocą odwzorowań, transformujących poszczególne elementy poziomu logicznego w odpowiednie konstrukcje programowo-techniczne poziomu fizycznego. W większości odwzorowania te realizują odpowiednie translatory.

Systemy programowe, w których dają się wyróżnić tylko wyżej przedstawione wizje, nazywamy systemami dwupoziomowymi. Struktura dwupoziomowa staje się niekorzystna z chwilą, gdy w systemie na poziomie logicznym pojawia się kilka modeli, odpowiadających różnym wizjom systemu (kilka klas użytkowników), przy jednoczesnym występowaniu kilku baz programowych na poziomie fizycznym. Liczba koniecznych transformacji przy założeniu 4 klas użytkowników oraz 3 baz programowych wynosi 12. Oznacza to potrzebę dwunastu systemów transformacyjnych. Ponadto dowolna zmiana, polegająca na aktualizacji jednej z baz programowych, prowadzi do konieczności skorygowania kilku systemów transformacyjnych, a w konsekwencji do przekształcenia odpowiednich wizji użytkowników.

Powyższe wady systemów dwupoziomowych stanowiły punkt wyjścia do stworzenia koncepcji architektury trzypoziomowej (względnie podejścia trzypoziomowego) i jej zastosowania w odniesieniu do banków programów. Cechą charakterystyczną tej architektury jest wprowadzenie pomiędzy poziomem logicznym i fizycznym nowego poziomu, zwanego poziomem pojęciowym (niem. *konzeptuelle Ebene*), w konsekwencji czego zewnętrzne logiczne wizje użytkowników zostają oddzielone od programowo-technicznych aspektów realizacji systemu [1]. Poziom pojęciowy jako formalny, uogólniony model określonej dziedziny problemowej (np. statystyka matematyczna) odzwierciedla szczegółowo strukturę problematyki tej dziedziny, obejmując wszystkie niezbędne informacje oraz ich wzajemne relacje i własności.

Interesujący jest fakt, że poziom pojęciowy istniał już przedtem, choć nigdy nie został ściśle zdefiniowany i tak nazwany. Stanowił on nieformalną płaszczyznę odniesienia w dyskusjach pomiędzy użytkownikiem a programistą na temat tzw. specyfikacji programu.

Nowa jakość poziomu pojęciowego w banku programów wyraża się w tym, że opisany on jest w postaci tzw. schematu pojęciowego i dostępny systemowi zarządzania bazą programów. Poziom pojęciowy stanowi centralną wizję systemu, na bazie której konstruowane są zarówno zewnętrzne wizje użytkowników, jak i fizyczna realizacja systemu [2]. Konsekwencją takiej architektury jest konieczność odwzorowania wszystkich zewnętrznych wizji systemu na poziom pojęciowy, wspólny dla wszystkich użytkowników, który z kolei przekształcany jest w odpowiednie struktury programowo-techniczne poziomu fizycznego.

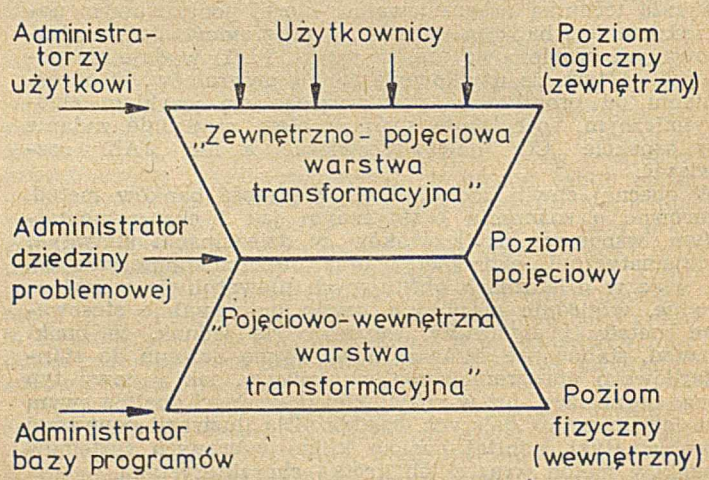
Posługując się poprzednim przykładem, w którym 4 klasy użytkowników korzystają z 3 baz programowych, liczba koniecznych transformacji w systemie redukuje się do 7 (3+4). Ponadto dowolne zmiany, zarówno na poziomie fizycznym, jak i logicznym systemu „wyłapywane" są, względnie „neutralizowane", przez poziom pojęciowy, co pociąga za sobą konieczność aktualizacji tylko jednego systemu transformacyjnego.

W normalnie funkcjonującym banku programów z architekturą warstwową wyróżnia się trzy klasy administratorów. Administrator dziedziny problemowej odpowiedzialny jest za stworzenie pojęciowej wizji systemu i opisanie jej w formie schematu pojęciowego.

Administratorzy użytkowi konstruują na bazie dostępnego schematu pojęciowego tzw. schematy zewnętrzne, stanowiące podstawę specjalnych zastosowań systemu. Schematy te, jako zewnętrzne, dopasowane do określonych klas użytkowników interfejsy językowe uwzględniają dla zastosowań (problemów) tych użytkowników tylko istotne aspekty systemu. Administratorzy użytkowi odpowiedzialni są ponadto za zdefiniowanie i realizację odwzorowań schematów zewnętrznych w schemat pojęciowy, tworzący wspólnie „zewnętrzno-pojęciową warstwę transformacyjną".

Fizycznej implementacji systemu dokonuje administrator bazy programowej, odwzorowując poszczególne elementy schematu pojęciowego w optymalne struktury programowo-techniczne („pojęciowo-wewnętrzna warstwa transformacyjna") i opisując je w postaci tzw. schematów wewnętrznych. Wszyscy administratorzy mają ponadto za zadanie aktualizację swych schematów oraz zapewnienie ich logicznej spójności.

Użytkownik systemu formułuje swe zadanie korzystając ze specjalnych środków i konstrukcji udostępnianych mu w określonym dla niego schemacie zewnętrznym. Zadanie to w wyniku transformacji w poziom pojęciowy otrzymuje rozwiązanie logiczne, które z kolei po odwzorowaniu w poziom fizyczny uzyskuje swą realizację programowo-techniczną (rys. 2) [3].



Rys. 2. Schemat banku programów z architekturą warstwową

Chociaż wiele problemów architektury warstwowej, jak na przykład określenie i opis poziomu pojęciowego, czy też interfejsów „użytkownik—system" znajduje się jeszcze w fazie eksperymentów, można już obecnie powiedzieć, że zastosowanie architektury warstwowej w bankach programów poważnie przyczyni się do rozwoju tych systemów oraz ich technologii.

LITERATURA

[1] ANSI (X3) SPARC Study Group on Data Base Management Systems. Intetim Report 1975

[2] Fruner S.: Architektur von Programmbanksystemen. TU — Informationen, Dresden, 08-01-79

[3] Fruner S.: Experimentelles Programmbanksystem mit Schichtenarchitektur. TU — Informationen, Dresden, 08-02-79

[4] Schubert D.: Stand und Tendenzen, der rechnergestüzten Programmsynthese auf der Grundlage problemorientierter Systemunterlagen. MESSEN-STEUERN-REGELN 10/78

[5] Erprester A. C.: Datenbank und Methodenbank. Data report 9, 10 (1974)

[6] Mertens P., Neuwirth W.: Verknuepfung von Daten- und Methodenbanken, dargestellt am Beispiel der Analyse von Marktforschungsdaten. Lecture Notes in Computer Science 49, Springer-Verlag, 1976

[7] Erbe R., Walach G.: Ein Dialog system zur Methodensuche. Lecture Notes in Computer Science 34, Springer-Verlag, 1975

[8] Blain G.: An aid to scientific programming based upon a bank of algorithms. Information Processing 74

[9] Michael K.: PROLOG — ein Dialogsystem für mathematische Verfahren. Angewandte Informatik, 9/1977

RYSZARD GILECKI

Centrum Informatyki Energetyki i Energii Atomowej
Warszawa

Zarządzanie pamięcią z segmentacją

Do najistotniejszych elementów każdego systemu liczącego należą urządzenia pamięci oraz oprogramowanie zarządzające wykorzystaniem tych urządzeń przez procesy obliczeniowe i zbiory danych. Jedną z ciekawszych metod, możliwych do zastosowania przy konstrukcji takiego oprogramowania, jest metoda segmentacji pamięci.

PODZIAŁ INFORMACJI MIĘDZY DWA POZIOMY PAMIĘCI

Wykonywanie programu wymaga jego obecności w pamięci operacyjnej. Motywacje ekonomiczne powodują, że pamięć operacyjna większości systemów liczących jest ograniczona i przy pracy wieloprogramowej nie jest na ogół w stanie pomieścić wszystkich programów aktywnych w danym momencie.

Umieszczenie całego programu w pamięci operacyjnej zapewniłoby maksymalną możliwą prędkość wykonywania instrukcji przez jednostkę centralną, jednakże nie jest warunkiem koniecznym realizacji programu. Konieczne jest jedynie, aby każda instrukcja znajdowała się w pamięci operacyjnej bezpośrednio przed jej wykonaniem. Całość programu może natomiast znajdować się w pamięci pomocniczej (np. dyskowej).

Sprowadzanie programu „Instrukcja po instrukcji", choć zapewniłoby poprawność działania, byłoby wysoce nieefektywne. Przesyłanie informacji do pamięci operacyjnej jest bowiem czasochłonne, a czas oczekiwania na sprowadzenie bloku informacji nie rośnie proporcjonalnie do wielkości bloku. Ten argument przemawia na rzecz przesyłania większych bloków. (Dla uściślenia: w typowym systemie średni czas oczekiwania na sprowadzenie bloku o wielkości 1 K słów jest rzędu 10^4 czasu wykonywania instrukcji arytmetycznej [8]; z tego więcej niż połowa przypada na składnik stały, niezależny od wielkości przesyłanego bloku. Ten składnik stały jest czasem poszukiwania bloku na dysku).

Szeroko stosowane jest więc rozwiązanie pośrednie, polegające na sprowadzaniu programu do pamięci fragmentami, zgodnie z aktualnym przepływem sterowania przez program (rozwiązanie to znane jest jako „pamięć wirtualna"). Dzięki sekwencyjnej naturze programów możemy z dużym prawdopodobieństwem sądzić, że przy stosunkowo dużych blokach konieczność przesyłania będzie zjawiskiem rzadkim w stosunku do liczby wykonanych instrukcji.

Zastosowanie pamięci wirtualnej przyniosło lawinę prac badających sposób przepływu sterowania przez rzeczywiste programy w celu ustalenia najwłaściwszych kryteriów podziału programów na bloki i podejmowani decyzji oa przesłaniach. Wyniki tych badań zostały sformułowane w postaci „praw lokalności odwołań" [4]:

— w każdym odcinku czasu program odwołuje się nierównomiernie do swych fragmentów

— korelacja między rozkładem odwołań w bliskiej przeszłości i bliskiej przyszłości jest wysoka; maleje natomiast do zera, gdy dystans czasowy wzrasta

— częstotliwość odwołań do danego bloku zmienia się powoli, tzn. jest quasi-stacjonarna.

Prędkość działania systemu liczącego jest w istotnym stopniu zależna od prędkości dostępu do pamięci. Czas wykonywania programu zawiera w sobie sumę czasów dostępu do wszystkich niezbędnych jednostek informacji. Stąd minimalizacja średniego czasu dostępu w decydujący sposób przyczynia się do wzrostu prędkości działania systemu.

Ze względu na znaczną różnicę w czasie dostępu między pamięciami operacyjną a pomocniczą, zagadnienie minimalizacji średniego czasu dostępu możemy wyrazić w terminach dystrybucji rozkazów i danych programu między oba rodzaje pamięci: celem nadrzędnym strategii przydziału pamięci ma być uzyskanie największej możliwej prędkości wykonywania programów, dzięki lokowaniu w pamięci operacyjnej tych partii rozkazów i danych, do których prawdopodobieństwo odwołań jest największe. Cel ten implikuje m.in. maksymalne ograniczenie częstotliwości transmisji między dwoma poziomami pamięci, ze względu na jej czasochłonność.

Istnieje ścisła współzależność między strategią zarządzania pamięcią a dążeniem do maksymalnego wykorzystania jednostki centralnej. Ten drugi cel nakazuje zwiększenie stopnia współbieżności wykonywania procesów; dla strategii przydziału pamięci oznacza to konieczność utrzymywania w pamięci operacyjnej fragmentów jak największej liczby zadań, a więc zmniejszenie średniej wielkości obszaru przydzielonego jednemu zadaniu. Cel ten w oczywisty sposób koliduje z dążeniem do ograniczenia częstotliwości przesłań. Jednym z kryteriów oceny algorytmu zarządzania pamięcią jest więc sposób pogodzenia wspomnianych sprzeczności.

ISTOTA SEGMENTACJI

Segmentacja jest jedną z metod podziału programu i danych na bloki będące jednostkami przesyłania między pamięciami operacyjną a pomocniczą. Kompletny program wraz z danymi jest zbiorem współzależnych segmentów.

Termin „segmentacja" używany jest w odniesieniu do takiego sposobu podziału, który odzwierciedla logiczną strukturę programu i dopuszcza bloki różnych wielkości, w przeciwieństwie do „stronicowania", które polega na podziale programu i danych na bloki jednakowego rozmiaru, bez uwzględnienia ich zawartości.

Jedną z praktycznych metod podziału programu na segmenty [1] jest uznanie za osobny segment:
— sekwencji rozkazów każdej jednostki programowej (procedury) wraz z zadeklarowanymi w niej zmiennymi prostymi
— każdej tablicy zadeklarowanej w programie
— każdego bufora wejścia/wyjścia używanego przez program.

Wybrane elementy typów pierwszego i drugiego są często łączone w jeden segment (szczególnie dotyczy to sekwencji rozkazów i tablic zajmujących niewielkie obszary pamięci, rzędu kilku lub kilkunastu słów).

Sposób zarządzania pamięcią z użyciem segmentacji jest w skrócie następujący:
Całość rozkazów i danych wszystkich aktywnych programów umieszczona zostaje w pamięci pomocniczej. Kopie aktualnie potrzebnych segmentów przenoszone są do pamięci operacyjnej (każdy segment musi być umieszczony w spójnym obszarze pamięci). Segmenty już przetworzone, których zawartość uległa zmianie skutkiem wykonanych na nich operacji, przenoszone są w odwrotnym kierunku, aby zastąpić segmenty zdezaktualizowane. Segmenty przetworzone zwalniają pamięć operacyjną, aby umożliwić innym segmentom zajęcie ich miejsca.

ADRESOWANIE W SYSTEMACH Z SEGMENTACJĄ

Przestrzeń adresowa programu w systemie stosującym segmentację jest dwuwymiarowa. Adres obiektu x to para (s, x_s) gdzie:
s — identyfikacja segmentu zawierającego ten obiekt
x_s — adres obiektu względem początku segmentu s.

Proces podziału programu na segmenty zawiera w sobie odwzorowanie jednowymiarowej naturalnej przestrzeni adresowej w dwuwymiarową segmentową przestrzeń adresową. To odwzorowanie w praktyce wykonywane jest przez kompilator lub programistę. Segmentowanie przez kompilator przynosi na ogół lepsze efekty — argumenty wyliczone są w pracy [12].

Odwzorowanie segmentowanej przestrzeni adresowej w przestrzeń pamięci operacyjnej wymaga dynamicznej relokacji adresów (obliczania adresów efektywnych podczas wykonywania programu). Odcinek pamięci operacyjnej, w którym umieszczony zostanie rozpatrywany segment, nie jest bowiem znany w momencie podziału na segmenty. Wybór tego odcinka dokonywany jest bezpośrednio przed umieszczeniem segmentu w pamięci operacyjnej, a wpływają nań dwa czynniki: aktualny stan zajętości pamięci oraz obrany algorytm umieszczania segmentów.

Translacja adresu wirtualnego na adres fizyczny prowadzona jest z pomocą tablicy segmentów, której każdy element zawiera adres początku odpowiedniego segmentu. Adres efektywny obiektu x wyraża się formułą $P(s) + x_s$, gdzie:
$P(s)$ — adres początku segmentu s zawierającego obiekt x, zwany adresem bazowym
x_s — adres obiektu x względem początku segmentu s.

Taki schemat odwołań do obiektów musi prowadzić do zmniejszenia prędkości wykonywania instrukcji w stosunku do analogicznego systemu klasycznego, stosującego adresację liniową. Przy zastosowaniu bowiem adresacji liniowej w obrębie całego programu dostęp do obiektu znajdującego się w pamięci operacyjnej wymaga tylko jednego odczytu z tej pamięci; segmentacja zwiększa czas dostępu o czas pobrania odpowiedniego adresu. Komplikacja procesu adresowania jest ceną, jaką płacimy za zwiększenie stopnia wykorzystania pamięci i jednostki centralnej.

Efektywność obliczania adresów jest problemem niezwykłej wagi dla ogólnej wydajności systemu. Należy pamiętać, że wykonanie każdej instrukcji maszynowej zawiera w sobie proces wyznaczania adresu argumentu (argumentów). Według niektórych autorów (np. [2]) efektywność obliczania adresów jest warunkiem decydującym o efektywności całego systemu liczącego.

Umieszczenie tablicy segmentów w pamięci operacyjnej prowadzi do znacznej degradacji prędkości działania systemu (ponad dwukrotnej, gdyż dostęp do obiektu wymaga dwóch odczytów pamięci oraz sumowania). Można temu zapobiec przez umieszczenie tablicy segmentów w szybszej pamięci. Praktycznie stosowane są w tym celu rejestry jednostki centralnej lub niewielka pamięć asocjacyjna.

Dodawanie adresów może być — przy spełnieniu znacznych dodatkowych wymagań — zastąpione konkatenacją, która w większości maszyn cyfrowych wykonywana jest znacznie szybciej niż sumowanie. Te dodatkowe wymagania to:
— wielkości wszystkich segmentów muszą być naturalnymi potęgami dwójki (można to osiągnąć w sposób sztuczny, powiększając każdy segment do wielkości najbliższej potęgi dwójki)
— wszystkie segmenty muszą być umieszczane w pamięci począwszy od adresu będącego wielokrotnością wielkości segmentu.

Zastosowanie 16-elementowej pamięci asocjacyjnej do przechowywania tablicy segmentów lub jej najczęściej używanych elementów oraz zastąpienie sumowania adresów konkatenacją powodują, zdaniem autorów [4], jedynie kilkuprocentowy wzrost czasu dostępu do obiektów w stosunku do klasycznego adresowania. W cytowanym przypadku wzrost ten wyniósł 3,5%.

SPROWADZANIE, UMIESZCZANIE I WYMIANA SEGMENTÓW

Strategia przesyłania bloków między dwoma poziomami pamięci zawiera w sobie trzy zagadnienia bardziej szczegółowe:
— sprowadzanie (kiedy przesłać segment z pamięci pomocniczej do operacyjnej)
— umieszczanie (w którym z wolnych obszarów pamięci operacyjnej umieścić sprowadzany blok)
— wymiana (które segmenty i kiedy usuwać z pamięci operacyjnej).

Szeroko stosowane jest sprowadzanie na żądanie, tzn. w momencie zapotrzebowania na segment i stwierdzenia jego braku w pamięci operacyjnej. Wcześniejsze sprowadzanie segmentów w większości przypadków nie dałoby lepszych wyników ze względu na ogromne trudności z przewidywaniem przyszłego zachowania programu. Wśród znawców zagadnienia panuje całkowita zgodność, że sprowadzanie na żądanie jest jedynym właściwym sposobem.

Kluczową rolę odgrywa algorytm umieszczania segmentów. Umieszczanie jest skomplikowanym procesem, z następujących dwóch przyczyn:
— żądania przesłania segmentów wydawane są w nie dających się przewidzieć momentach
— segmenty mają różne wielkości.

Od strategii umieszczania uzależniona jest częstotliwość przesłania segmentów oraz stopień wykorzystania pamięci operacyjnej. Wybór tej strategii w konkretnym przypadku powinien być poprzedzony dokładną analizą systemu liczącego przy rozważeniu następujących czynników:
— względnego znaczenia wykorzystania pamięci wśród miar efektywności systemu (znaczenie to jest zwykle tym większe, im mniejsza fizycznie jest pamięć)
— danych o częstotliwości żądań umieszczania nowych segmentów i czasach aktywności segmentów
— wielkości segmentów.

Niewątpliwie najkorzystniejsza sytuacja odnośnie do punktów drugiego i trzeciego byłaby wtedy, gdybyśmy znali rozkłady prawdopodobieństw wymienionych zmiennych. W praktyce dysponujemy zwykle bardziej ograniczonym zbiorem danych, np. jedynie średnią bądź średnią i wariancją.

Znanych jest kilka algorytmów umieszczania. Są one na ogół dość szczegółowo przebadane metodami symulacyjnymi i częściowo analitycznymi. Niektóre z nich były stosowane w praktyce. Oto najbardziej znane algorytmy [2, 3, 5, 7, 8, 9]:

- metoda pierwszej zgodności (ang. *First Fit*) — spośród wolnych obszarów pamięci o wystarczającej wielkości wybierany jest ten, którego adres jest najmniejszy
- metoda najlepszej zgodności (ang. *Best Fit*) — spośród wolnych obszarów wybierany jest ten, którego wielkość w najmniejszym stopniu przewyższa rozmiar segmentu
- metoda bliźniąt (ang. *Buddy System*) — pamięć jest przydzielana jedynie w blokach o wielkościach będących potęgami dwójki; schemat taki zapewnia bardzo efektywną translację adresów
- metoda Fibonacciego (ang. *Fibonacci System*) — pamięć jest przydzielana jedynie w blokach o wielkościach będących liczbami Fibonacciego; dla przypomnienia, ciąg Fibonacciego definiowany jest następującą formułą rekurencyjną:

$$F_0 = 0, \quad F_1 = 1, \quad F_i = F_{i-1} + F_{i-2} \text{ dla } i \geqslant 2$$

Algorytm wymiany segmentów nie odgrywa tak istotnej roli jak algorytm umieszczania — badania wskazują, że wybór metody wymiany nie wywiera dużego wpływu na efektywność systemu liczącego stosującego segmentację.

ZALETY I WADY SEGMENTACJI

Zalety segmentacji:
- zapewnia lepsze niż techniki klasyczne wykorzystanie pamięci operacyjnej
- pozwala na zwiększenie poziomu wieloprogramowości, a więc zapewnia lepsze wykorzystanie zasobów sprzętowych systemu (w szczególności jednostki centralnej)
- ułatwia strukturalizację programu (podział na segmenty odzwierciedla logiczną budowę programu i może przyczynić się do wzrostu jego czytelności).
- daje możliwość łatwej ochrony informacji
- umożliwia wielu procesom obliczeniowym dzielenie wspólnych sekwencji rozkazów.

Projektując taką możliwość, piszemy sekwencję rozkazów programu w postaci segmentu współużywalnego (ang. *reentrant*), który podczas wykonywania będzie wspólny dla wszystkich korzystających z niego procesów. Każdy z procesów będzie korzystał ze swoich segmentów „prywatnych", zawierających dane. Rozwiązanie takie wykazuje zalety w przypadku dużych, często wykonywanych programów (np. kompilatorów) skutkiem zmniejszenia globalnego zapotrzebowania na pamięć operacyjną.

Wady segmentacji:
- narzuty czasowe i przestrzenne na odwzorowanie adresów (czasowe — dostęp do tablicy segmentów i sumowanie, przestrzenne — obszar pamięci zajęty przez tablicę segmentów);

narzuty czasowe mogą być niewielkie, gdy zastosujemy specjalny sprzęt (pamięć asocjacyjną) lub efektywny algorytm translacji adresów (np. metodę bliźniąt)
- konieczność stosowania kontroli stanu systemu w celu zapobieżenia migotaniu;

migotanie (ang. *thrashing*) jest to zjawisko polegające na dużym wzroście częstotliwości przesyłania segmentów i spadku udziału efektywności pracy w całości działania systemu liczącego; przyczyną migotania jest zbyt mały obszar pamięci operacyjnej w dyspozycji jednego programu.
- fragmentacja pamięci.

Segmentacja, mimo znacznego postępu w stosunku do klasycznego schematu „całość programu i danych w pamięci operacyjnej", nadal nie zapewnia pełnego wykorzystania pamięci. Straty pamięci są skutkiem dwu zjawisk: fragmentacji zewnętrznej i wewnętrznej. Pierwsze z tych zjawisk polega na pojawieniu się obszarów niewykorzystanych między obszarami zajętymi przez segmenty i daje o sobie znać w sytuacji, gdy nie ma wolnego obszaru zdolnego pomieścić nowy segment, choć sumaryczna wielkość wolnych obszarów jest na to wystarczająca. Drugie zjawisko (fragmentacja wewnętrzna) pojawia się jedynie w systemach, które dopuszczają tylko ustalone a priori wielkości segmentów (np. metody bliźniąt i Fibonacciego) i w związku z tym powodują konieczność sztucznego powiększania segmentów. Pamięć przydzielona takiemu segmentowi przewyższa więc jego rzeczywiste zapotrzebowanie.

Na wielkość fragmentacji pamięci możemy wpływać przez wybór algorytmu umieszczenia segmentów. Dalej algorytmy te zostaną porównane ze względu na kryterium powodowanej fragmentacji.

Fragmentacji zewnętrznej możemy dodatkowo zapobiegać przez scalanie (ang. *compacting*), tzn. relokację niektórych lub wszystkich segmentów tak, aby pojawił się wystarczający spójny obszar pamięci. Właściwy efekt osiągniemy oczywiście tylko wtedy, gdy suma wielkości wolnych obszarów jest co najmniej równa wielkości nowego segmentu. Scalanie jest czynnością bardzo kosztowną. Brinch Hansen [2] dokonuje analizy teoretycznej systemu stosującego całkowite scalanie (tzn. relokację wszystkich segmentów) w sytuacji nadmiernej fragmentacji zewnętrznej. Przyjmując pewne przykładowe wartości parametrów autor oblicza, że 29% czasu działania systemu będzie przeznaczone na czynność scalania.

WYKORZYSTANIE PAMIĘCI PRZY RÓŻNYCH ALGORYTMACH UMIESZCZANIA

Ze względu na kryterium stopnia wykorzystania pamięci omawiane algorytmy umieszczania dzielą się na dwie grupy o wyraźnie różnych wartościach tego współczynnika. Metody pierwszej zgodności i najlepszej zgodności należą do grupy o lepszym wykorzystaniu pamięci. W przypadku metod bliźniąt i Fibonacciego stopień wykorzystania jest znacznie niższy.

Dokładniejsze wnioski sformułujemy na podstawie danych zaczerpniętych z literatury (głównie [9] i [10]) oraz w oparciu o własne badania symulacyjne autora, wykonane przy użyciu programu napisanego w języku SIMULA i uruchomionego na komputerze CDC CYBER.

Najlepsze wykorzystanie pamięci zapewnia algorytm pierwszej zgodności (przez wykorzystanie rozumiemy procent pamięci zajętej rzeczywiście przez programy i dane procesów, uwzględniamy więc oba rodzaje fragmentacji; nie wykonujemy natomiast scalania segmentów). Waha się ono najczęściej w granicach 85—90%. Dla algorytmu najlepszej zgodności uzyskiwane wartości są niewiele niższe (zwykle 80—85%). Istnieją przy tym takie sekwencje żądań alokacji segmentów, dla których algorytm ten jest lepszy. W szczególności, jeżeli rozkład prawdopodobieństwa wielkości segmentów odznacza się małą wariancją, możemy spodziewać się lepszego wykorzystania pamięci przy użyciu metody najlepszej zgodności. Jest to związane z faktem, że algorytm najlepszej zgodności powoduje mniejszą wariancję wielkości obszarów wolnych; przy zastosowaniu metody pierwszej zgodności istnieje natomiast tendencja do powstawania obszarów bardzo małych i bardzo dużych.

Wykorzystanie pamięci przy użyciu algorytmów bliźniąt i Fibonacciego jest znacznie niższe — waha się zazwyczaj w przedziale 60—70%. W przypadku metody bliźniąt większa część strat spowodowana jest fragmentacją wewnętrzną, natomiast przy zastosowaniu metody Fibonacciego wpływ obu rodzajów fragmentacji jest zbliżony.

Sama fragmentacja wewnętrzna przyczynia się do straty około 25—33% pamięci w przypadku metody bliźniąt, a 18—24% w przypadku metody Fibonacciego. Wartości takie uzyskano zarówno na podstawie eksperymentów symulacyjnych, jak i metodami teoretycznymi (patrz [7], [9]).

Fragmentacja zewnętrzna jest dla algorytmu bliźniąt znacznie mniejsza niż dla pozostałych metod. Jednak straty spowodowane dużą fragmentacją wewnętrzną znacznie przewyższają zyski wynikające ze zmniejszenia fragmentacji zewnętrznej. Ta prawda nie była rozumiana w pierwszym okresie badań nad algorytmem bliźniąt. Podkreślano znaczne zmniejszenie fragmentacji zewnętrznej w stosunku do algorytmów pierwszej zgodności i najlepszej zgodności, natomiast nie dostrzegano negatywnych aspektów zjawiska fragmentacji wewnętrznej. Dopiero znakomita, obiektywna praca Randella [10] przyniosła właściwą ocenę algorytmu bliźniąt. Jego niewątpliwą zaletą są bardzo małe narzuty czasowe na adresowanie, natomiast z punktu widzenia wykorzystania pamięci nie jest on algorytmem dobrym.

Aktualny stan badań nie pozwala na sformułowanie ścisłych twierdzeń czy zaleceń, porównujących algorytmy umieszczania w sposób syntetyczny. W praktyce wybór strategii powinien być poprzedzony analizą spodziewanego strumienia obliczeniowego podkątem rozkładu prawdopodobieństw zmiennych losowych charakteryzujących segmenty oraz precyzyjnym sformułowaniem kryterium optymalizacji, np. przypisanie różnych wag kryteriom wykorzystania pamięci i narzutu czasowego może prowadzić do różnych wniosków.

Dokładne badania efektywności zarządzania pamięcią z segmentacja przyniosłyby z pewnością wiele ciekawych wyników. Problemem wymagającym specjalnej uwagi jest dobór reprezentatywnego strumienia wejściowego. Badania takie w naszych warunkach można prowadzić tylko metodą symulacyjną, w oparciu o odpowiednio zaprojektowany program. Program symulacyjny autora wymagałby w tym celu znacznych modyfikacji i rozszerzeń.

LITERATURA

[1] Batson A., Ju S., Wood D. C.: Measurements of Segment Size CACM 13, 3 (March 1970)

[2] Brinch Hansen P.: Operating System Principles. Prentice-Hall 1973 (wyd. polskie „Podstawy systemów operacyjnych" WNT 1979)

[3] Bays C.: A Comparison of Next Fit, First Fit and Best Fit. CACM 20, 3 (March 1977)

[4] Coffman E. G., Denning P. J.: Operating Systems Theory. Prentice-Hall 1973

[5] Cranston B., Thomas R.: A Simplified Recombination Scheme for the Fibonacci Buddy System. CACM 18, 6 (June 1975)

[6] Hellerman H., Conroy T. F.: Computer System Performance. McGraw-Hill 1975

[7] Knuth D. E.: The Art of Computer Programming, vol. 1: „Fundamental Algorithms". Addison-Wesley 1968

[8] Madnick S. E., Donovan J. J.: Operating Systems. McGraw-Hill 1974

[9] Peterson J., Norman T.: Buddy Systems. CACM 20, 6 (June 1977)

[10] Randell B.: A Note on Storage Fragmentation and Program Segmentation. CACM 12, 7 (July 1969)

[11] Randell B., Kuehner C. J.: Dynamic Storage Allocation Systems. CACM 11, 5 (May 1968)

[12] Sayre D.: Is Automatic Folding of Programs Efficient Enough to Displace Manual. CACM 12, 12 (December 1969)

M. J. RAKOWSKI
Kandydat nauk technicznych
ZSRR

Współpraca w ramach Jednolitego Systemu EMC. Rezultaty i perspektywy

Dziesięć lat temu (w 1969 r. — przyp. red.) kraje członkowskie RWPG podpisały wielostronną umowę o współpracy w dziedzinie informatyki. Powołano Komisję Międzyrządową, w skład której weszli przedstawiciele LRB, WRL, NRD, PRL, ZSRR i CSRS, a następnie przedstawiciele Kuby i SRR. Zadaniem komisji stała się organizacja współpracy krajów-sygnatariuszy umowy w dziedzinie projektowania emc, planowania produkcji sprzętu i oprogramowania oraz wykorzystania komputerów w gospodarce narodowej.

Jakie są rezultaty minionego dziesięciolecia?

Przede wszystkim należy podkreślić, że opracowano wspólną politykę rozwoju informatyki, uzgodniono tematykę i zakres prac naukowo-badawczych i konstrukcyjnych. Powstał Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych (JS EMC) III generacji, opracowano dla niego zestaw wzajemnie powiązanych norm. Składa się on z 32 dokumentów, na podstawie których kraje-sygnatariusze umowy opracowały własne normy państwowe i resortowe. Gwarantuje to pełną kompatybilność wszystkich urządzeń JS EMC, umożliwia szeroką specjalizację i kooperację w dziedzinie produkcji i dostaw urządzeń informatyki. Wystarczy powiedzieć, że w latach 1971—1978 wymiana towarowa obejmująca urządzenia techniki obliczeniowej między krajami-sygnatariuszami umowy wzrosła dwudziestokrotnie.

Pamięć na dyskach wymiennych EC 5066 o pojemności 100 Mbajtów (ZSRR)

Wszystkie urządzenia JS EMC są wykonywane w postaci znormalizowanych bloków, podzespołów i elementów. Znormalizowane są interfejsy wejścia-wyjścia, rozkazy sterujące bezpośrednie i sterujące urządzeniami peryferyjnymi oraz bloki zasilające. Można je więc stale ulepszać, wbudowywać w istniejące już modele komputerów, zapobiegając w ten sposób ich moralnemu zużyciu. Znormalizowane są również metody badań, dokumentacja techniczna, wymagania ergonomiczne, parametry niezawodnościowe i terminologia. Wszystko to upraszcza i przyspiesza wprowadzenie do eksploatacji komputerów eksportowanych między krajami-sygnatariuszami umowy. Ponieważ w normach JS EMC uwzględniono normy ISO i IEC, sprzęt komputerowy JS można również eksportować do krajów trzecich — zwłaszcza że zainteresowanie komputerami Jednolitego Systemu stale wzrasta, a pierwsze ich egzemplarze pracują już w Finlandii, Belgii, we Francji i w Indiach.

Współdziałanie krajów—sygnatariuszy umowy odbywa się w sposób wysoce zorganizowany. Przy Komisji Międzyrządowej działa Centrum Koordynacyjne, Rada Ekonomiczna, Rada Głównych Konstruktorów Maszyn Cyfrowych, Rada ds. Wykorzystania Urządzeń Techniki Obliczeniowej, Rada ds. Kompleksowej Obsługi Technicznej oraz różne grupy robocze. Dzięki pracy tych zespołów szybko opracowuje się i wdraża nowe konstrukcje.

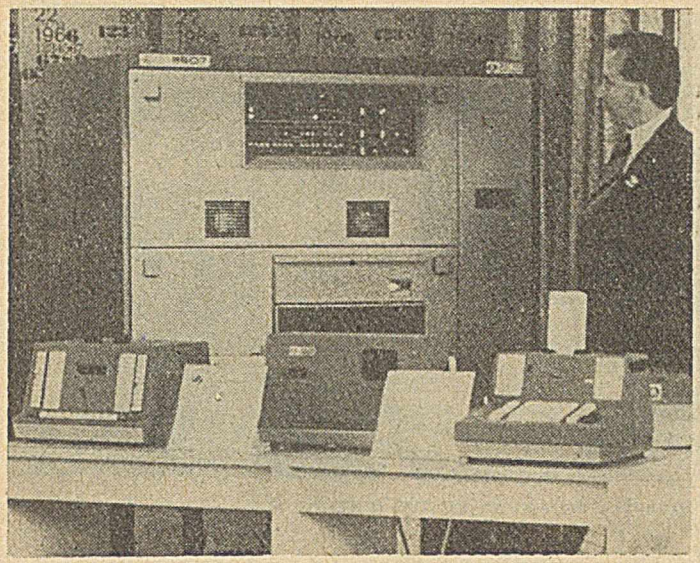
W ciągu zaledwie czterech lat od powołania Komisji Międzyrządowej powstało 6 komputerów JS EMC i około 120 urządzeń peryferyjnych. W ciągu następnych dwóch lat zmodernizowano komputery pierwszej serii: szybkość ich wzrosła trzykrotnie, ulepszono struktury logiczne procesorów i kanałów, zastosowano układy scalone pamięci. Wyraźnie polepszył się jeden z najważniejszych parametrów jakościowych — stosunek szybkości do kosztów. Masowa produkcja komputerów trzeciej generacji pozwoliła krajom socjalistycznym praktycznie zrezygnować z importu tych urządzeń z krajów kapitalistycznych.

W latach 1977—1978 kraje—sygnatariusze umowy przystąpiły do produkcji komputerów JS EMC drugiej serii: EC 1015 (WRL), EC 1025 (CSRS), EC 1035 (LRB, ZSRR), EC 1045 (PRL, ZSRR), EC 1055 (NRD), EC 1060 i EC 1065 (ZSRR). Komputery te mają znacznie większą wydajność, np. EC 1065 osiąga szybkość 4,5 mln operacji na sekundę. Wszystkie nowe modele wyposażone są w pamięć wirtualną, a komputery o średniej i dużej mocy obliczeniowej mogą działać w trybie multipleksorowym blokowym. Komputery te w pełni odpowiadają wymaganiom stawianym dzisiaj w świecie komputerom III generacji. Jeżeli zaś chodzi o wskaźnik „wydajność-koszty", to jest on 2—3 razy lepszy niż w przypadku zmodernizowanych komputerów pierwszej serii.

Komputery drugiej serii są obecnie produkowane seryjnie. Dlatego opracowuje się już modele trzeciej serii, przeznaczone do wdrażania w latach 1982—1983. Są to komputery, których pamięci dyskowe będą miały pojemność 30—200 Mbajtów, a w przyszłości 400 Mbajtów. Każdy komputer będzie wyposażony w 4—6 takich pamięci. Pojemność pamięci operacyjnej modelu trzeciej serii wzrośnie do 2—5 Mbajtów. W połączeniu ze zwiększoną szybkością polepszy to wskaźnik „wydajność-koszty" 7 razy, natomiast niezawodność wzrośnie 5-krotnie.

Niezależnie od dużych komputerów JS EMC, kraje-sygnatariusze umowy opracowują i produkują systemy minikomputerowe (SM EMC). Są one przeznaczone przede wszystkim do zautomatyzowanych systemów sterowania (ASU) ciągłymi i ciągłodyskretnymi procesami technologicznymi, zautomatyzowanymi liniami produkcyjnymi, obrabiarkami i zmechanizowanymi magazynami. SM EMC znajdą również zastosowanie w automatyzacji eksperymentów w badaniach naukowych, sterowaniu skomplikowaną aparaturą naukową i stanowiskami badawczymi, automatyzacji kontroli złożonych wyrobów, ponadto jako urządzenia satelitarne i terminale dużych systemów obliczeniowych lub sterujących.

Kraje-sygnatariusze umowy starają się maksymalnie wykorzystać wszystkie zalety wynikające z socjalistycznego podziału pracy poprzez rozwój specjalizacji i kooperacji. Komisja Międzyrządowa postawiła sobie za cel zapewnienie rentownej skali produkcji maszyn cyfrowych, urządzeń i elementów. Pozwala to organizować przedsiębiorstwa o optymalnej wielkości, szybko modernizować istniejące już zakłady i budować nowe oraz stosować w nich najnowocześniejsze maszyny i technologie.



System sterowania produkcją EC 8607 (CSRS)

Komputer II serii EC 1035 (ZSRR, LRB)

Dla przykładu, w LRB zbudowano 12 zakładów produkujących sprzęt JS i SM EMC oraz elementy elektroniczne. Powstała nowa gałąź przemysłu dająca rocznie produkcję o wartości setek milionów rubli. Poziomem wyposażenia technicznego i skali produkcji wiele bułgarskich fabryk w tej dziedzinie nie ustępuje zakładom Francji, Japonii, Włoch i RFN. Do takich zalicza się np. zakład „Stara Zagora", który produkuje pamięci dyskowe w pełni odpowiadające zaleceniom ISO.

Produkcja urządzeń informatyki na Węgrzech wzrosła w latach 1971—1977 16-krotnie. Kraj ten wyspecjalizował się głównie w produkcji małych komputerów JS EMC oraz urządzeń i systemów teleprzetwarzania.

Ponad 15 tys. pamięci taśmowych wyeksportowała w latach 1971—1976 do krajów—sygnatariuszy umowy Niemiecka Republika Demokratyczna. Zgodnie z planami specjalizacji NRD produkuje również jednostki centralne EC 1040 i EC 1055 oraz wiele urządzeń peryferyjnych rozszerzających zakres zastosowań komputerów JS EMC.

Przemysł polski wytwarza zarówno jednostki centralne, jak i urządzenia peryferyjne, a zwłaszcza alfanumeryczne drukarki mozaikowe o szybkości 250 zn/s oraz pamięci kasetowe dla SM EMC. O skali rozwoju przemysłu komputerowego w PRL świadczy chociażby to, że jeden tylko zakład MERA-BŁONIE 16-krotnie zwiększył swój eksport w latach 1970—1975.

Jak widać z tych przykładów, kraje-sygnatariusze umowy specjalizują się w produkcji wyrobów głównie według kryterium przedmiotowego, co nie wyklucza, rzecz jasna, specjalizacji w dziedzinie podzespołów — np. złączy (NRD), głowic magnetycznych (LRB, PRL), klawiatur alfanumerycznych (CSRS) itd.

W coraz większym stopniu w pracach Komisji Międzyrządowej i jej organów uwzględnia się problemy zastosowania informatyki. W planie współpracy znajduje się już ponad 140 zastosowań JS i SM EMC. Opracowania są prowadzone w dwóch kierunkach: powstają pakiety programów użytkowych (PPU) do obliczeń naukowych i in-

Podstawowe parametry techniczne komputerów JS EMC I i II serii

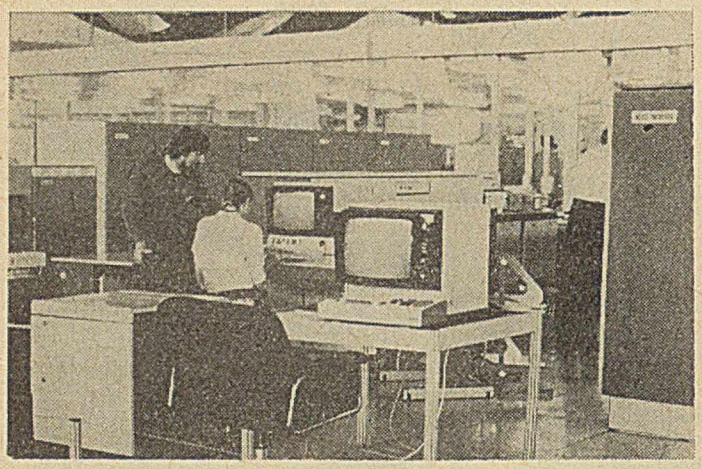
Model	Producent	Seria	Szybkość [tys.op./s]	Pojemność pamięci operacyjnej [Kbajt]	Kanały			
					multipleksorowe		selektorowe	
					liczba	przepustowość [Kbajt/s]	liczba	przepustowość [Kbajt/s]
EC 1010	WRL	I	3	64	1	16	—	—
EC 1012	WRL	IM[1])	6	128	1	20	—	—
EC 1015	WRL	II	12—16	160[2])	1	20	1	300
EC 1020	ZSRR, LRB	I	10—20	256	1	16	2	300
EC 1021	CSRS	I	20	564	1	35	1	250
EC 1022	ZSRR	IM	80—90	512	1	80	2	500
EC 1025	CSRS	II	60	256	1	24	1	800
EC 1030	ZSRR, PRL	I	60	512	1	40	3	800
EC 1032	PRL	IM	200	512	1	40	3	400
EC 1033	ZSRR	IM	200	512	1	70	3	800
EC 1035	ZSRR, LRB	II	140	512[3])	1	30	4	800
EC 1040	NRD	I	400	1 024	1	50	6	1250
EC 1045	ZSRR, PRL	II	500	3 372[3])	1	40	5	1300
EC 1050	ZSRR	I	500	1 024	1	110	6	1300
EC 1055	NRD	II	600	2 048[3])	2	40	4	1500
EC 1060	ZSRR	II	1300	8 192[3])	2	110	6	1500
EC 1065	ZSRR	II	4500	16 324[3])	2	200	11	1500

Uwaga: [1]) IM — seria pierwsza zmodernizowana
[2]) Komputer jest wyposażony w pamięć wirtualną
[3]) Komputer jest wyposażony w pamięć wirtualną oraz kanał multipleksorowy blokowy

żynieryjnych oraz systemów zarządzania. Bułgaria prowadzi opracowania PPU do obliczeń konstrukcji dźwigarów, ram i mostów. Na Węgrzech opracowuje się programy ewidencji, analizy systemowej i efektywności pracy komputerów oraz ośrodków obliczeniowych. ZSRR jest koordynatorem opracowania PPU do operatywnego zarządzania produkcją podstawową zakładów budowy maszyn. W CSRS powstają PPU przeznaczone do technicznego przygotowania produkcji.

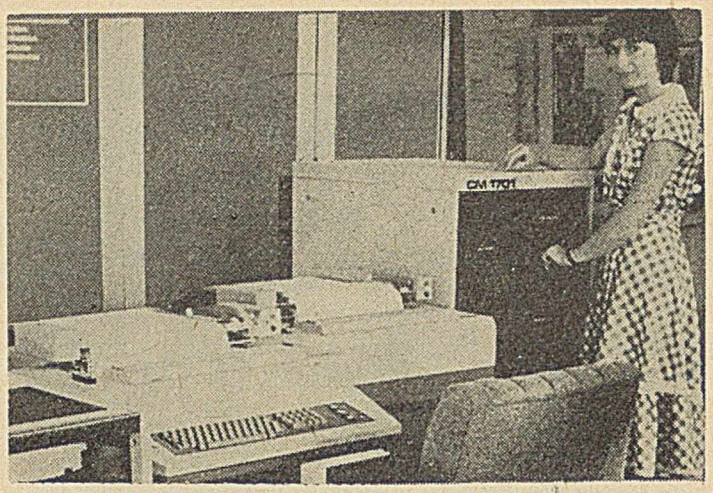
Programy użytkowe do automatyzacji opracowań konstrukcyjnych i technologicznych powstają w 137 ośrodkach krajów-sygnatariuszy umowy, w tym — w 43 ośrodkach radzieckich. Programy są przeznaczone do rozwiązywania zadań z dziedziny wymiany ciepła, materiałoznawstwa oraz konstrukcji podzespołów i elementów maszyn. Około 20 pakietów to programy dla biur projektowych budownictwa miejskiego, przemysłowego i energetycznego. Opracowuje się ponad 40 programów dla biur konstrukcyjnych i technologicznych, budowy przyrządów, przemysłu elektronicznego i radiotechnicznego. Wśród nowych opracowań znajdują się PPU przeznaczone do analizy i optymalizacji parametrycznej liniowych i nieliniowych układów elektronicznych, obliczania przekładni zębatych, opracowywania elektrycznych układów sterowania urządzeniami technologicznymi, projektowania silników asynchronicznych i innych. PPU opracowane w Związku Radzieckim ułatwiają np. projektowanie i zabezpieczenie technologiczne produkcji bloków elektronicznych i hybrydowych układów cienkowarstwowych, urządzeń kontroli i regulacji przemysłowej oraz dwu- i wielowarstwowych obwodów drukowanych.

Powstała Wspólna Biblioteka Pakietów Programów Użytkowych krajów-sygnatariuszy umowy. Pakiety te są wykorzystywane przez tysiące użytkowników. Pracochłonność wdrożenia gotowych PPU w dziedzinie obliczeń inżynieryjnych jest 6—12 razy mniejsza od wkładu pracy na indywidualne opracowanie, a w przypadku pakietów dla systemów — trzykrotnie mniejsza. W rezultacie efekty ekonomiczne wdrożeń PPU Wspólnej Biblioteki są szacowane na około 200 mln rubli.



Komputer II serii EC 1055 (NRD)

W trakcie realizacji jednolitego planu współpracy w zakresie zastosowań informatyki kraje członkowskie Komisji Międzyrządowej opracowały PPU dla typowych podsystemów zarządzania w zakładach przemysłowych, m.in. „Zarządzanie podstawowymi środkami produkcji" opracowano w WRL. „System zarządzania bankiem informacji" opracowali naukowcy NRD. Podsystem „Zarządzanie jakością produkcji" zaprojektowano w SRR, a „Zarządzanie pracą i płacami" — w CSRS.



Drukarka mozaikowa EC 7186 (PRL)

Programy użytkowe opracowywane dla minikomputerów SM EMC obejmują takie zagadnienia, jak praca w czasie rzeczywistym oraz w dialogu „człowiek — maszyna", zapewniają teleprzetwarzanie, obróbkę informacji graficznych, statystycznych i dyspozytorskich oraz wykorzystanie do procesów nauczania. Przewiduje się opracowanie translatorów skrośnych pozwalających minimalnym kosztem opracowywać oprogramowanie dla SM EMC na komputerach Jednolitego Systemu.

Doświadczenie wykazało, że zastosowanie PPU skraca 3—5 razy poszczególne etapy projektowania maszyn, a 5—10 razy okres opracowywania procesów technologicznych. Możliwe jest również zmniejszenie kapitałochłonności w budownictwie o 20—30 % i polepszenie o 10—25 % wskaźników ekonomicznych projektowania.

Kraje-sygnatariusze umowy nieustannie zwiększają tempo opracowywania nowych PPU. Ustalenia Komisji Międzyrządowej przewidują opracowanie do 1980 r. kilkuset PPU, co spowoduje, że zawartość Wspólnej Biblioteki Pakietów Programów Użytkowych przekroczy 5 mln rozkazów.

W celu poprawy wskaźników eksploatacji w krajach RWPG utworzono krajowe organizacje kompleksowej obsługi komputerów. Projektują one ośrodki obliczeniowe, zaopatrują je w sprzęt komputerowy, dokonują instalacji, testowania i przeglądów. Działalność służb serwisowych reguluje dokumentacja normatywno-techniczna, opracowana przez Komisję Międzyrządową.

W krajach RWPG powstały również ośrodki szkolenia informatycznego. Grupa robocza ds. szkolenia opracowuje właśnie materiały, które umożliwią unifikację procesu szkolenia personelu obsługującego komputery JS. W wyższych uczelniach krajów RWPG obowiązują już jednolite programy kształcenia specjalistów-informatyków. Wielonarodowe zespoły autorskie opracowują podręczniki i pomoce naukowe. Pozwala to na efektywne wykorzystanie maszyn cyfrowych, zapewnia jednolite zasady projektowania nowego sprzętu i gwarantuje wysoki poziom kształcenia.

Sukces pierwszego programu współpracy międzynarodowej umożliwił opracowanie przez sygnatariuszy umowy drugiego programu specjalizacji i kooperacji w dziedzinie projektowania, wytwarzania i wykorzystania komputerów. Program ten obejmuje okres do 1990 r. Nowe komputery i urządzenia peryferyjne będą jeszcze bardziej niezawodne i wydajne. Znajdą w nich zastosowanie najnowsze tendencje rozwoju techniki obliczeniowej, w tym optoelektronika, holografia i wiele innych.

W dniach 23—24 kwietnia br. odbędzie się w Kołobrzegu konferencja naukowa nt.

ZASTOSOWANIA INFORMATYKI W ROLNICTWIE

Zgłoszenia uczestnictwa przyjmuje Towarzystwo Naukowej Organizacji i Kierownictwa, Oddział Zielona Góra, ul. Lubuska, Wieża Braniborska.

Komputerowa iluzja radomskiego „Waltera"

Programy rozwoju polskiej informatyki, acz nie hurraoptymistyczne, utrzymane są raczej w pogodnym duchu, wskazują postęp. Pełne optymizmu są najczęściej i nasze artykuły. Aby jednak wycieczki w przyszłość nie oderwały nas od rzeczywistości — mały obrazek. Miejsce — Zakłady Metalowe im. Gen. Waltera „Predom-Łucznik" w Radomiu.

Przemysł maszynowy — ze względu na złożoność procesów produkcyjnych, a w konsekwencji ogromną ilość przetwarzanych informacji — ma uzasadniony priorytet przy rozdziale sprzętu komputerowego. Dzięki zastosowaniu informatyki można tu osiągnąć szczególnie duże efekty ekonomiczne. Tym większe, im bardziej masowa i skomplikowana produkcja.

Zakłady im. Gen. Waltera, podlegające Zjednoczeniu Zmechanizowanego Sprzętu Domowego „PREDOM", są największym przedsiębiorstwem przemysłowym w województwie radomskim i jednym z największych w kraju. W tworzących go pięciu zakładach pracuje łącznie ok. 13 tys. pracowników.

W 1980 r. ok. 48% całej produkcji Zakładów (wartości ok. 3,5 mld zł) będzie skierowana na eksport (głównie do krajów kapitalistycznych), natomiast ok. 40% przeznaczone zostanie na zaopatrzenie rynku wewnętrznego. Podstawą produkcji są takie wyroby, jak: domowe maszyny do szycia marki SINGER i ŁUCZNIK (500 tys.), maszyny do pisania (90 tys.) oraz kuchnie gazowe i elektryczne (120 tys.).

Powyższe rozmiary produkcji, a także złożoność wyrobów — uświadamiają, jak trudne musi być zarządzanie tym ogromnym kombinatem bez możliwości szybkiego przetwarzania danych.

Aby sprostać rosnącym potrzebom przetwarzania, już w 1959 r. utworzono w „Walterze" stację maszyn liczą-co-analitycznych ARITMA, która w ciągu następnych dziesięciu lat była rozbudowywana i modernizowana. Ostatni nabytek stanowiły dwie małe maszyny cyfrowe A-100 produkcji tej samej firmy, reprezentujące rozwiązania konstrukcyjne komputerów z przełomu I i II generacji. Możliwości obliczeniowe tego rodzaju sprzętu są jednak absolutnie niewystarczające w zestawieniu z obecną skalą produkcji.

Od 1972 r. Zakłady przygotowują się do zastosowania własnego „prawdziwego" komputera: stację MLA przemianowano na Zakładowy Ośrodek Przetwarzania Informacji, a Branżowemu Ośrodkowi Informatyki we Wrocławiu zlecono opracowanie nowoczesnego wielodziedzinowego systemu informatycznego (koszt dotychczasowych prac projektowych — 13 mln zł). W oparciu o decyzję zakupu i przydział komputera R-32, rozpoczęto budowę Zakładowego Centrum Obliczeniowego (koszt ok. 25 mln zł). Utworzono i przeszkolono własną grupę projektowo-programową. Pozwoliło to przygotować do wdrożenia na R-32 już ponad 20 projektów EPD oraz rozpocząć w ośrodku branżowym eksploatację powtarzalnego systemu KADRY.

Ze względu na wielozakładową strukturę „Waltera" projektuje się zastosowanie zdalnego przetwarzania danych.

Ale to tylko plany. Zakończenie prac projektowych oraz budowy ośrodka obliczeniowego, a także przesuwana z roku na rok realizacja zakupu komputera — przypadły na okres wyjątkowo niesprzyjający działalności inwestycyjnej. W kilku ostatnich latach priorytet w Zakładach miało uruchamianie produkcji licencyjnych maszyn do szycia i pisania, co nieustannie oddalało inwestycje informatyczne.

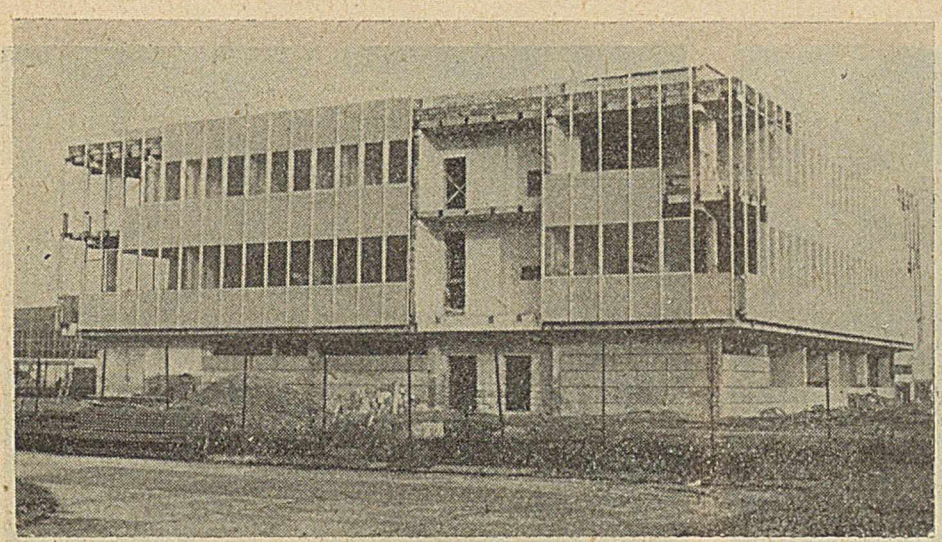
Zakup oraz instalacja komputera R-32 z urządzeniami towarzyszącymi wymaga nakładów finansowych rzędu 85 mln zł, natomiast „Walter" na wszystkie swoje inwestycje otrzymał w bieżącym roku jedynie 17 mln. Oznacza to, że zaawansowany już w ok. 75% budynek Zakładowego Centrum Obliczeniowego nieprędko zostanie wypełniony sprzętem komputerowym, nie mówiąc o tym, że wykonane już projekty rozwiązań informatycznych mogą ulec dezaktualizacji, a z trudem wyszkoleni pracownicy — odejść do innych ośrodków.

Niezależnie od zamrożenia inwestycji informatycznych, coraz większym problemem staje się kontynuacja dotychczasowych prac obliczeniowych na maszynach A-100, które wskutek bardzo intensywnej eksploatacji przekroczyły już praktycznie moment kwalifikujący je do złomowania. Firma ARITMA zakończyła już produkcję tych maszyn. Brakuje więc części zamiennych, a remontów nie ma kto przeprowadzać. Potrzebne części trzeba dorabiać we własnym zakresie, a gdy jest to niemożliwe — przekłada się je z jednej maszyny do drugiej.

Skutki prawdopodobnej awarii są szczególnie groźne, gdy wziąć pod uwagę, że na tym sprzęcie sporządza się listy płac dla wielotysięcznej załogi. Żadne obiektywne trudności nie mogą tłumaczyć tu nawet małego opóźnienia...

Nawiasem mówiąc — pracochłonność obliczeń urosła już obecnie do takich rozmiarów, że powrót do metod ręcznych wymagałby dodatkowego zatrudnienia w pionie finansowo-księgowym ok. 300 pracowników. Sytuacja jest tym bardziej drastyczna, że Zakłady nie mogą korzystać z pomocy innych ośrodków obliczeniowych w ewentualnym udostępnieniu wolnego czasu komputerów, bowiem do przygotowania danych „Walter" stosuje nietypowe, 90-kolumnowe karty.

Ponieważ wątpliwe jest, aby w najbliższym czasie nastąpiły zmiany wspomnianych decyzji inwestycyjnych, Zakłady powinny chyba poszukać rozwiązania zastępczego. Rozsądnym wyjściem byłoby zapewne (proponujemy je także innym, będącym w podobnej sytuacji zakładom) nawiązanie kontaktu z przedsiębiorstwem, dysponującym w bieżącym roku środkami na zakup komputera, lecz nie mającym tak zaawansowanej jak „Walter" budowy pomieszczeń. Taka symbioza jest być może jedyną szansą zaspokojenia najpilniejszych potrzeb wielu użytkowników. **(Z.G.)**



Zakładowe Centrum Obliczeniowe „Waltera" w budowie: łączna powierzchnia użytkowa 2460 m², w tym sala komputerowa o pow. ok. 360 m², przewidziana dla dwóch maszyn R-32 oraz urządzeń transmisji danych

DOLMED — nowe oblicze diagnostyki

Mimo, iż od chwili rozpoczęcia działalności minęły trzy lata, Dolnośląskie Centrum Diagnostyki Medycznej-DOLMED, nadal intryguje mieszkańców stolicy Dolnego Śląska. Zasięg popularności jest znacznie większy — o DOLMEDZIE głośno jest w całej Polsce. Zwyczajną koleją rzeczy — im większa popularność, zwłaszcza na obrzeżach kraju, tym mniejsza dokładność posiadanej wiedzy o istocie tego co się naprawdę w DOLMEDZIE dzieje.

Z dala od Wrocławia także w stolicy mówi się o wrocławskim Ośrodku, rzeczy nieprawdopodobne. Ale także na miejscu, w kręgach zwyczajnych śmiertelników, informacja jaką uzyskuje się na temat DOLMEDU, okazuje się być potem niedokładna.

Mówi się więc rozmaicie. Od poglądu, że w DOLMEDZIE, komputer leczy przypadłości zdrowotne, do bardziej prawdopodobnego, że sam stawia diagnozy.

Tymczasem, rzeczywistość okazuje się być zgoła inna. Co więcej (rozczaruje to zapewne na samym wstępie kibiców informatyki), jeżeli nawet uznać przypadek DOLMEDU za kuriozalny w naszej rzeczywistości — to najmniej za sprawą samej informatyki. Co z kolei bynajmniej nie oznacza aby DOLMED nie mógł być przedmiotem zainteresowania branżowego pisma informatyków. Albowiem jest tam komputer i bez niego cała zaplanowana organizacja Ośrodka „wzięłaby w łeb".

A właśnie organizacja procesu stawiania diagnoz lekarskich jest elementem wyróżniającym Ośrodek wrocławski spośród innych, zorganizowanych w tym samym celu.

O palącej potrzebie usprawnienia procesu stawiania diagnoz lekarskich mówiło się w Polsce od dawna. Stosowana z reguły metoda badań rozproszonych w czasie i przestrzeni jest bowiem wysoce nieekonomiczna. Absorbuje ona w nadmiarze zarówno czas pacjentów, jak i personelu medycznego (przede wszystkim lekarzy). A pamiętajmy, że w przypadku pacjentów jest to z reguły czas produkcyjny.

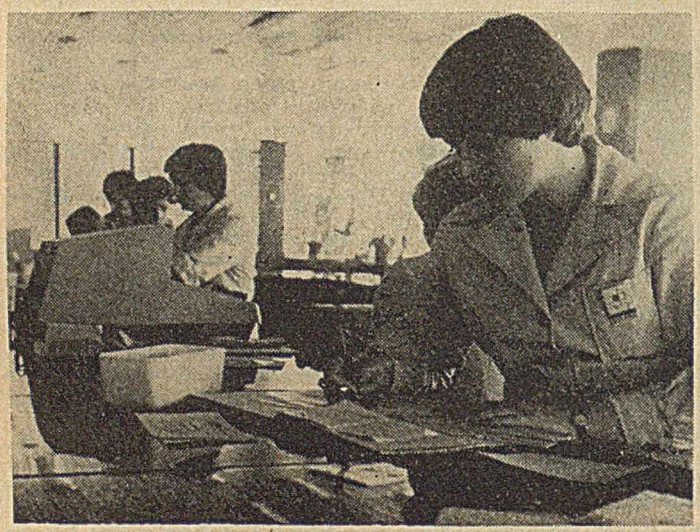
Ustalono swego czasu, że na przeprowadzenie badań podstawowych pacjent musi poświęcić ok. 50 godzin roboczych. Gospodarce narodowej przynosi to każdorazową stratę rzędu 25 tys. zł. Nie uwzględnia się w tej kalkulacji strat z tytułu dodatkowego obciążania komunikacji, zakłóceń w procesie produkcyjnym, wreszcie marnowania czasu wysokokwalifikowanego personelu medycznego na zgoła proste czynności, możliwe do wykonania przez personel pomocniczy.. Nie uwzględnia się także licznych, nie zawsze bezpośrednich implikacji (zatłoczone poczekalnie, konflikty między pacjentami a obsługą dotyczące terminów badań itp.).

Alternatywą, redukującą powyższe zjawiska jest centralizacja procesu gromadzenia danych o pacjencie, a więc dokonywanie wywiadów i analiz w jednym punkcie i w bezpośrednim następstwie czasu. Taka organizacja musi się opierać na zasadzie kompleksowości wszystkich badań i możliwości przechodzenia bez większych przerw do kolejnych stanowisk. Ostatnim ogniwem łańcucha ma być doświadczony internista, który — dysponując wszystkimi zgromadzonymi, a nawet zinterpretowanymi wynikami badań — stawia diagnozę.

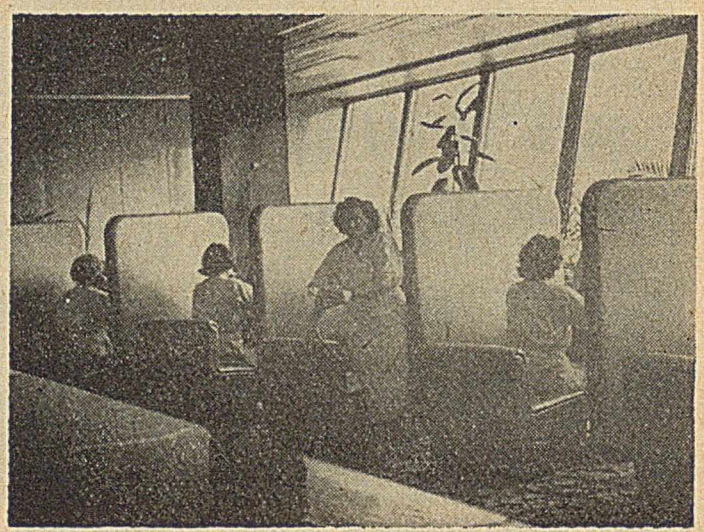
Elementem warunkującym urzeczywistnienie takiej organizacji jest oczywiście właściwy sprzęt diagnostyczny, wyposażony we własne procesory lub skomunikowany z procesorem komputera. Model ten jest nie tylko znany, ale i od dość dawna stosowany w krajach wysoko rozwiniętych. Parę firm specjalistycznych prezentowało już wielokrotnie tego rodzaju sprzęt diagnostyczny na Targach Poznańskich, a więc sekretów nie było. Czekano tylko na inicjatywę.

Pierwszy podjął ją Wrocław, rozpoczynając prace nad utworzeniem Dolnośląskiego Centrum Diagnostyki Medycznej — DOLMED.

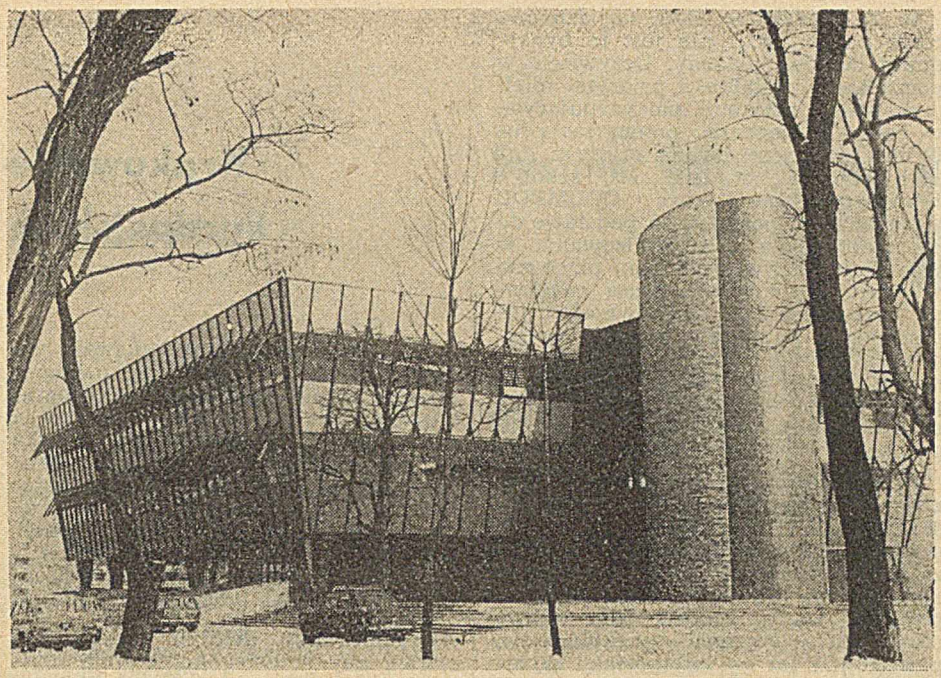
Miało to miejsce w połowie lat siedemdziesiątych — wystarczająco dawno, aby spór o osoby inicjatorów był niełatwy do rozstrzygnięcia. Wiadomo wszakże, że swoje narodziny zawdzięczał DOLMED przede wszystkim Wydziałowi Zdrowia RN Wrocławia, którym kierowała podówczas posłanka do Sejmu, dyrektorka Specjalistycznego Zespołu Chorób Gruźlicy i Płuc dr Janina Pasławska-Prus. Wiadomo, że walnie przyczynił się do zaowocowania pomysłu zastępca dyrektora Zakładów MERA-ELWRO — mgr inż. Bogusław Lisowski, który wskazał w imieniu swojej instytucji na ważki argument w postaci możliwości wykorzystania doświadczeń z eksploatacji importowanego sprzętu w DOLMEDZIE dla prawidłowego określenia założeń przyszłej produkcji krajowego sprzętu diagnostyki medycznej. Wreszcie wiadomo, że DOLMED był „oczkiem w głowie" I Sekretarza KW PZPR we Wrocławiu Ludwika Drożdża.



Czytnik optyczny IBM rejestruje pacjenta i pilnuje, aby odwiedził on wszystkie stanowiska badań



11-stanowiskowa sekcja wywiadu lekarskiego, gdzie pacjent odpowiada podobno „szczerzej niż w rozmowie z lekarzem"



Wybudowany w rekordowym tempie („czysty" czas budowy — zaledwie 12 miesięcy) wg projektu architektów — małżeństwa Tarnawskich, budynek Dolnośląskiego Centrum Badań Diagnostycznych mieści w tej efektownej sylwecie o kubaturze 30 tys. m^3 × 7000 m^2 powierzchni użytkowej o standardzie światowym

Środków na budowę dostarczyły w pierwszym rzędzie zakłady przemysłowe Dolnego Śląska. W 1975 roku opracowano projekt, zaś w grudniu 1976 r. stały już fundamenty. W lutym 1977 do nieukończonego jeszcze budynku zaczęto wprowadzać aparaturę, 30 kwietnia tego roku przekazano Centrum do eksploatacji, zaś 10 czerwca 1977 r. z udziałem I Sekretarza KC PZPR Edwarda Gierka dokonano uroczystego otwarcia obiektu.

Do końca 1979 roku DOLMED postawił diagnozy dla przeszło 50 tys. osób. Pobyt pacjenta w Centrum trwa ok. 3 godzin zamiast wspomnianych statystycznych pięćdziesięciu, a dotychczasowe efekty wdrożenia nowej metody ocenia się kwotą ok. 120 mln zł. Koszt całej inwestycji zamknął się kwotą ok. 230 mln zł, w tym zakup importowanej aparatury pochłonął ok. 1600 tys. $.

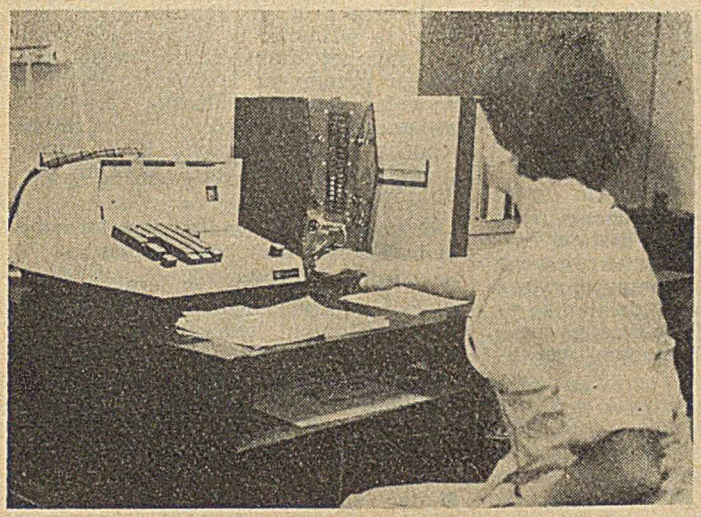
Dodajmy, że eksploatacja Ośrodka nie kosztuje aż tak wiele. Zatrudnienie jest utrzymane na poziomie ZOZ średniej wielkości. Pracuje tu 15 lekarzy, 50 osób średniego personelu medycznego, 45 inżynierów i techników, a także 20 sprzątaczek. Zasługą tej ostatniej grupy jest utrzymywanie wnętrza Centrum w wyjątkowej czystości. Drugą dostrzegalną cechą DOLMEDU jest bezprzykładna uprzejmość, a także punktualność obsługi pacjentów. Punktualność i dokładność pracy są oczywiście bezpośrednią konsekwencją stosowania informatyki.

System, na którym opiera się cała organizacja prac diagnostycznych DOLMEDU, został zakupiony w amerykańskiej firmie SEARLE MEDI DATA Inc. Centralnym urządzeniem technicznym systemu jest powszechnie znany minikomputer PDP 11/35 z pamięcią operacyjną 32 K słów 16-bitowych, wspomaganą przez pamięć pomocniczą na szybkim dysku o pojemności 256 K słów. Zbiory danych roboczych wprowadzane są do dyskowej pamięci zewnętrznej o pojemności 2,34 MB i dublowane na jednostce taśmy magnetycznej. Zestaw wyposażony jest w monitor ekranowy i drukarkę mozaikową. Aparatura medyczna połączona jest z minikomputerem w trybie on — lub off-line.

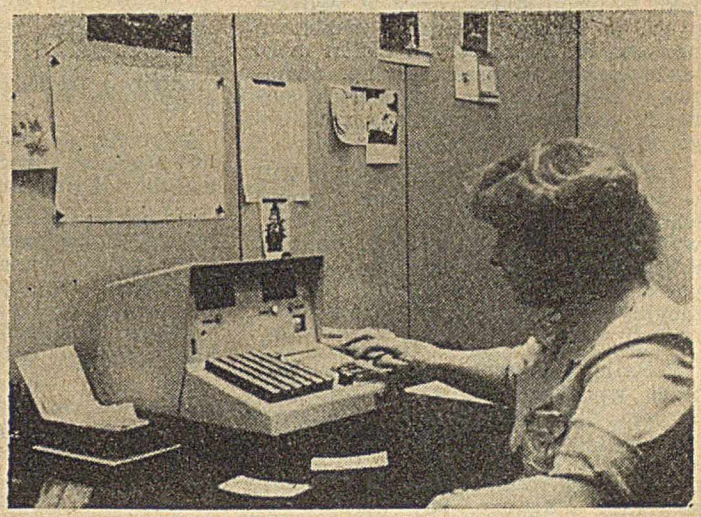
Prześledźmy poszczególne fazy organizacji pracy w DOLMEDZIE, celowo pomijając obsługę systemu.

Pacjenta przebranego w strój stosowny do badań „wita" na pierwszym piętrze czytnik optyczny (IBM), który zakłada mu w trybie on-line kartotekę na wspomnianym szybkim dysku, a następnie „przydziela" żeton identyfikacyjny, który towarzyszy danej osobie do końca badań.

Pacjent zajmuje miejsce na jednym z jedenastu stanowisk służących do przeprowadzania wywiadu lekarskiego. Wyświetlony na ekranie monitora



Wyniki badań wprowadzane są przez laborantki z klawiatur odpowiednich urządzeń. Tutaj — odczyt z badań spirometrycznych



Wszechstronne badania okulistyczne ustalają diagnozę, która jest również wprowadzana do pamięci dyskowej

tekst proponuje mu krótki trening, sewuje pytania. Z podanych wariantow gotowych odpowiedzi trzeba wybrać właściwy przyciskając odpowiednie klawisze. Odpowiedzi na zestawy pytań (maksimum 320 profili zarejestrowanych na mikrofiszach) są interpretowane przez komputer, przy czym nieprawidłowe (sprzeczne) odpowiedzi powodują pojawienie się na ekranie odpowiednich komunikatów. Odpowiedzi pacjenta, podobnie jak wszystkie inne informacje dotyczące jego osoby, są rejestrowane i przechowywane do czasu zakończenia badań na szybkim dysku. Potem informacje te przekazywane są w zagregowanej postaci na mały dysk wymienny i przekazywane do archiwum.

Pacjent przechodzi następnie do sekcji analiz, wyniki których rejestrowane są także w pamięci dyskowej. Podobnie postępuje się z wynikami badań wzroku i słuchu, które po zinterpretowaniu przez lekarzy, zostają przez nich wprowadzone w formie diagnozy poprzez klawiaturę urządzenia końcowego do wspomnianej pamięci dyskowej.

Natomiast elektrokardiogram opracowywany jest przez minikomputer w trybie on-line. Wykres graficzny wykonanego badania EKG zostaje wczytany do pamięci dyskowej, a następnie automatycznie zinterpretowany w oparciu o specjalny program. Pozostałe wyniki badań (entropometria, spirometria, rentgen, ginekologia) są wprowadzone do pamięci z klawiatury.

Internista, który stawia ostateczną diagnozę, otrzymuje najpierw wydruk (sporządzony w trzech egzemplarzach, w których gwiazdką zaznaczone są wyniki nie utrzymujące się w normie). Po dwóch godzinach wspomniany internista jest więc w posiadaniu kompletu analiz już zinterpretowanych przez specjalistów lub przez komputer.

Pacjent otrzymuje wydrukowaną diagnozę i powraca do swej pracy, natomiast wyniki jego badań przekazane zostają na kasecie dyskowej do archiwum. Będą one wykorzystane do późniejszego zreprodukowania lub w celu porównania wyników, posłużą też jako materiał statystyczny w medycznych i demograficznych badaniach naukowych. Z niektórych badań może także korzystać przemysł (np. odzieżowy) celem ustalenia typowych sylwetek antropometrycznych przeciętnego obywatela Wrocławia.

Jak przyjął się system DOLMEDU w świecie medycznym? Otóż z opinii lekarzy zatrudnionych w Centrum wynika, że raczej nieufnie, niechętnie. Przyczyny: konserwatyzm, obawa przed pracą w ostrym reżimie organizacyjnym, brak zaufania do komputerów.

Próbuje się temu zaradzić choćby przez wprowadzenie w DOLMEDZIE ćwiczeń dla studentów V roku wrocławskiej AM, czy też przez szkolenie lekarzy. Sprawa jest ważna, gdyż nie po to oszczędza się czas pacjenta przy stawianiu diagnozy, aby narażać go jednocześnie na kłopoty z lekarzem w jego zakładzie pracy lub w lecznictwie otwartym.

W DOLMEDZIE bada się dziennie setkę pacjentów. I nie jest to bynajmniej ośrodek elitarny. Oczywiście w początkach działalności priorytet mieli pracownicy instytucji, partycypujących w budowie Centrum, potem zaś preferowano zorganizowane grupy z dużych jednostek (studenci, MO, szkoły). Eksperymentalne prace DOLMEDU mają bowiem posłużyć za podstawę do zaprojektowania i zorganizowania w przyszłości innych tego typu placówek w kraju (jesienią b.r. prasa codzienna rozpowszechniła przedwczesną informację o powstaniu czterech kolejnych Centrów Badań Diagnostycznych), mają też pomóc krajowemu producentowi sprzętu informatycznego do uruchomienia produkcji sprzętu dla podobnych systemów (ELWRO?).

Ośrodki tego typu po prostu są niezbędne. Wskazują na to badania DOLMEDU, który w dużej części stawia diagnozy ludziom zdrowym lub uważającym się za zdrowych. Wynikło z nich np., że ok. 18% osób cierpi na poważne wady wzroku, 30% kobiet cierpi na schorzenia ginekologiczne, parokrotnie też po interpretacji wyniku EKG wzywano z Centrum karetkę pogotowia.

Jednego DOLMEDU jednak za mało. „Większej liczby pacjentów, a także szerszego zakresu badań nie jesteśmy w stanie obsłużyć" — usłyszałem od odpowiedzialnych przedstawicieli Centrum. Problemem jest przede wszystkim brak sprzętu. System został zresztą zaprojektowany (w porozumieniu z użytkownikiem) na skalę placówki doświadczalnej i jego dalsza rozbudowa nie jest możliwa.

Co więcej, istnieje zagrożenie ciągłości pracy systemu, ponieważ jego podstawowy składnik — minikomputer PDP niestety nie ma „dublera". Szczęściem jest to sprzęt naprawdę niezawodny: w okresie 2,5 lat pracy dwuzmianowej, na przeznaczonej dla pacjentów pierwszej zmianie zanotowano jedynie kilkugodzinne przerwy w normalnej pracy. W takich przypadkach dane oczywiście gromadzi się na nośnikach przedmaszynowych, a wyniki przekazuje pacjentom później.

Szansę na wzmocnienie potencjału usługowego upatruje się w produkcji rodzimego oprogramowania specjalistycznego, bo ze sprzętem kłopotów być nie powinno. Zarówno R-32, jak i minikomputery JS (SM3 lub SM4) mogłyby z powodzeniem zastąpić PDP 11/35.

Odpowiednie badania w tym zakresie prowadzi specjalna grupa informatyków Centrum.

Należy sądzić, że zgromadzone przez DOLMED doświadczenia zostaną rychło spożytkowane przez krajowego producenta sprzętu komputerowego. Wykazana efektywność działania ośrodków typu DOLMED rozstrzyga — jak sądzę — dotychczasowe wątpliwości.

Tekst: Krystyn BERNATOWICZ
Zdjęcia: Jerzy GUMOWSKI

Krakowskie europejskich

XV konferencja (szkoleniowa), poświęcona tematom mieszczącym się w zakresie badań europejskiego programu Diebolda, odbyła się w dniach 14—15 stycznia br. w Krakowie. Polska — jak wiadomo — reprezentowana jest w tych pracach badawczych przez Zjednoczenie Informatyki, ono też patronowało krakowskiej konferencji. Bezpośrednimi zaś organizatorami były: Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki oraz ZETO Kraków.

Organizatorzy dołożyli niezbędnych starań, aby przebieg konferencji można było uznać za wzorowy. W istocie — zgrabnie skonstruowano jej program. Miast frustrować się przeglądem osiągnięć innych, bardziej zaawansowanych w informatyce krajów, rozpoczęto od przedstawienia naszych rodzimych spraw. Prof. Janusz Gościński mówił o problemach organizacji i zarządzania w związku z zastosowaniem informatyki, prof. Andrzej Janicki zreferował natomiast zamierzenia w zakresie produkcji krajowego sprzętu komputerowego.

Kwintesencją referatu prof. J. Gościńskiego była następująca hipoteza: *U podstaw konwergencji systemów zarządzania i systemów informatycznych leży ogólna teoria systemów, jako zbiór zasad dedukcyjnych, pojęć podstawowych, aksjomatów i reguł logicznego wnioskowania, odpowiadająca wymaganiom interpretacji zjawisk i procesów przebiegających w warunkach niepewności i złożoności niemożliwej do zdekomponowania.* Autor stawiając tę atrakcyjną hipotezę (była zresztą przedmiotem ożywionej dyskusji) zastrzegł się, że bardzo trudno byłoby obecnie podjąć się jej weryfikacji.

Rererat prof. A. Janickiego — poza tym, że wzbudził w słuchaczach uczucie słusznej dumy z możliwości polskiego przemysłu komputerowego — wywołał równie słuszną nostalgię, zwłaszcza u tych którzy już wcześniej (choćby na wrocławskiej KKI) poznali aktualne możliwości zakupu produktów MERA.

O problemach światowej informatyki traktowały następne referaty:

- dr Wolfganga Fassbendera, dyrektora Europejskiego Programu Badawczego Diebolda, nt. właściwego z punktu widzenia użytkownika opracowania pakietów programowych; wystąpienie to miało charakter metodycznego zapisu stanu oczekiwań użytkownika i odpowiedniego sposobu spełnienia potrzeb;
- doc. Jana Golińskiego, który relacjonował — na podstawie przebiegu 43 konferencji europejskiej (Barcelona, październik 1979) — problemy nieza-

echa „Dieboldów"

wodności oprogramowania; dokonał on przeglądu metod programowania, dochodząc w tym do następującej konkluzji: *Nie ma obecnie takiej metody, która pozwoliłaby rozwiązać dowolny problem projektowy. Metody mogą jedynie wspierać projektanta, który spełnia rolę inicjatora. Pomagają one w rozwiązywaniu nietypowych aspektów problemu. Pamiętać jednak należy, że narzucanie metody spotyka się z niechęcią i oporami projektantów. Nie wolno też zapominać o zachowaniu równowagi między metodą a możliwościami sprzętu;*

● dr. Tomasza Pawlaka, który opierając się na wnioskach 42 konferencji EPB Diebolda (Bruksela, marzec 1979) przedstawił problem współistnienia przetwarzania scentralizowanego i rozproszonego, konstatując, że *rozwój odbywa się zarówno w kierunku przetwarzania scentralizowanego, jak i rozproszonego, przy czym w wielu przypadkach obydwa te rozwiązania będą występować łącznie.*

Zebrani w liczbie ok. 50 osób (przedstawiciele sieci Zjednoczenia Informatyki i zaproszeni goście) z dużą satysfakcją stwierdzili, że informatykom krajów gospodarczo rozwiniętych również nie brakuje kłopotów. Dyskusja zaś dowiodła, że mamy sporo niezłych pomysłów, lecz niestety — nieco mniej możliwości w realizacjach niż zagraniczni koledzy.

Na zakończenie, w ramach obrad Grupy Doradczej do spraw współpracy z EPB Diebolda, postanowiono, że w najbliższej przyszłości zostanie podwojona liczba spotkań, a jedno z nich będzie zorganizowane dla audytorium poszerzonego o przedstawicieli użytkowników informatyki. Ustalono także, że najbliższa sesja Diebolda dla uczestników „profesjonalnych" odbędzie się w przyszłym roku w Gdyni.

Wydaje się, że spotkania tego typu są pożyteczne, chociaż nadal istnieje nieadekwatność poziomu i tempa rozwoju polskiej i światowej informatyki. Stanowią one, poza wydawnictwami i publikacjami w prasie specjalistycznej, jedyną okazję śledzenia jakościowych zmian, jakie następują w informatyce krajów przodujących.

Praktyczne korzyści, jakie Polsce przynosi uczestnictwo w programie Diebolda, a zwłaszcza udział naszych przedstawicieli w międzynarodowych spotkaniach, nie są takie małe, jak sądzą ci, którym wydaje się, że bez najnowocześniejszego sprzętu komputerowego i olbrzymich inwestycji — nie można osiągnąć istotnego postępu w rozwoju informatyki krajowej **(K.B.)**

System wyróżnień ZASŁUŻONY DLA ZETO

Praca zawodowa, oprócz gratyfikacji finansowych, powinna gwarantować właściwą sprawiedliwą ocenę. Duże znaczenie dla pracowników ma też ranga wykonywanego zawodu.

Zawód informatyka jest zawodem młodym. Ranga tego zawodu jest bardzo istotna dla pracowników zatrudnionych w Zjednoczeniu Informatyki. Równie istotna jest ocena ich pracy.

System wyróżnień pozamaterialnych, funkcjonujący dotychczas w ZI, obejmuje przede wszystkim repertuar wyróżnień przewidzianych w Kodeksie Pracy. Wyróżnienia te stosuje się na szczeblu przedsiębiorstwa. Najczęściej są to nagrody i dyplomy uznania (np. za wzorową pracę), a także listy gratulacyjne (np. dla wyróżniających się stażystów) oraz listy pochwalne z najrozmaitszych okazji.

Następnym elementem systemu wyróżnień były dotąd odznaczenia państwowe. Praktyka wykazała jednak, że w systemie tym brakowało ogniwa pośredniego — między wyróżnieniami na szczeblu przedsiębiorstwa i najwyższymi wyróżnieniami, jakimi są odznaczenia państwowe. Zaproponowano więc ustanowienie odznaki branżowej. Inicjatywa zyskała uznanie Konferencji Przedstawicieli Samorządu Robotniczego i Kolegium Zjednoczenia Informatyki. Efektem podjętych działań było ustanowienie odznaki „Zasłużony dla ZETO" przez ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki (na mocy Zarządzenia nr 46 z dnia 3 grudnia 1979 r.).

Tak więc odznaka branżowa „Zasłużony dla ZETO" stała się owym ogniwem pośrednim w systemie wyróżnień ZI.

Zgodnie z zasadami przyznawania odznaki liczba pracowników wyróżnionych odznaką nie może przekraczać jednego procentu zatrudnionych w ciągu jednego roku.

Odznaką „Zasłużony dla ZETO" mogą być wyróżnieni pracownicy ZI, którzy przepracowali co najmniej 5 lat w jednostkach Zjednoczenia i byli wyróżnieni za wzorową pracę (np. dyplomem uznania).

Szczegółowe warunki, jakie muszą spełniać pracownicy wyróżniani odznaką „Zasłużony dla ZETO", określa § 4 Zarządzenia nr 46. Pracowników takich powinny cechować m.in.: bardzo dobre wyniki pracy, staranność w wypełnianiu obowiązków, postawa twórcza i działalność racjonalizatorska (szczególnie istotny czynnik realizacji programu ZI na lata 1980—1985, zwłaszcza że przewiduje się bardzo niewielki ilościowy wzrost kadry), przestrzeganie dyscypliny pracy, troska o należyty stan majątku ZETO i przestrzeganie przepisów bhp. Pracownicy wyróżniani odznaką muszą także stale podnosić swoje kwalifikacje zawodowe (należy pamiętać, że w informatyce kwalifikacje te dezaktualizują się znacznie szybciej niż w innych dziedzinach gospodarki narodowej).

Odznaka „Zasłużony dla ZETO" nadawana jest pracownikom danego przedsiębiorstwa na wniosek jego kierownictwa społeczno-politycznego. Odznaka jest wyrazem uznania za szczególny wkład w rozwój przedsiębiorstwa i Zjednoczenia oraz za całokształt działalności zawodowo-społecznej.

W regulaminie odznaki przewiduje się możliwość wyróżniania osób, które już odeszły lub odchodzą na emeryturę, a których działalność w okresie zatrudnienia w ZETO stanowiła liczący się wkład w rozwój przedsiębiorstwa (Zjednoczenia). Odznaka może być także przyznawana honorowo innym osobom, nie zatrudnionym w ZI, które swoją działalnością zawodową i społeczną wybitnie przyczyniły się do rozwoju ZETO.

Odznaka „Zasłużony dla ZETO" nadawana jest przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Informatyki z okazji rocznic powstania podległych przedsiębiorstw, Święta Odrodzenia i Święta Pracy. Pierwsze odznaki zostały wręczone w grudniu 1979 r. z okazji 15-lecia ZETO Wrocław. Uhonorowano nią wieloletnich zasłużonych pracowników przedsiębiorstwa.

Szczegóły związane z procedurą przyznawania odznaki określają Zarządzenie nr 46 regulamin odznaki.

Forma odznaki „Zasłużony dla ZETO" (model i miniaturka) została wybrana w wyniku konkursu, w którym wzięli udział pracownicy 26 jednostek Zjednoczenia Informatyki. Spośród 41 zgłoszonych projektów Sąd Konkursowy wybrał do realizacji projekt Jerzego Michalewskiego, pracownika ZETO Wrocław.

Pracownicy ZI wyróżnieni „Zasłużony dla ZETO" mają pierwszeństwo w kandydowaniu do orderów i odznaczeń państwowych, mają pierwszeństwo w awansowaniu i korzystaniu ze świadczeń socjalnych.

Ustanowienie odznaki świadczy o uznaniu znaczącej roli Zjednoczenia Informatyki w krajowym środowisku informatycznym. „Zasłużony dla ZETO" przyczyni się do podniesienia prestiżu informatyka zatrudnionego w Zjednoczeniu i całej organizacji ZETO.

Mgr Irena MALERCZYK-DAŃDA i mgr Zdzisław GŁUSZAK
Zjednoczenie Informatyki

Konferencja COMPCONTROL'79

W dniach 26—30 listopada ub.r. odbyła się kolejna międzynarodowa konferencja COMPCONTROL' 79 nt. zastosowań informatyki w przemyśle maszynowym [1]). Tym razem specjaliści i osoby zainteresowane automatyzacją przedsiębiorstw przemysłowych spotkali się na Węgrzech, w mieście Sopron.

Organizatorem ubiegłorocznej konferencji z ramienia gospodarzy była Sekcja Automatyzacji Węgierskiego Naukowo-Technicznego Stowarzyszenia Budowy Maszyn (GTE). Ze strony polskiej organizacją zajmował się Zespół Informatyki Sekcji Organizacji Przemysłu Zarządu Głównego SIMP.

Tak jak na poprzedniej konferencji, COMPCONTROL' 77 (w Warszawie), obrady prowadzone były w sekcjach. Nowością natomiast było utworzenie nowej sekcji, która zajęła się zagadnieniami związanymi z teleprzetwarzaniem.

Sekcja 1: zastosowanie informatyki w dziedzinie organizacji i zarządzania

— projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych w przedsiębiorstwach
— projektowanie i wdrażanie obiektowych systemów informatycznych w przedsiębiorstwach budowy maszyn (zintegrowane systemy zarządzania, wspomagane komputerem systemy sterowania, planowanie ekonomiczne i planowanie produkcji, planowanie operatywne)
— szkolenie użytkowników systemów informatycznych (szczególnie kadry kierowniczej), socjologiczne uwarunkowania wdrażania systemów informatycznych
— układ „człowiek-maszyna"
— zastosowanie pakietów programowych (bank danych, pakiety programowe dla organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem, specjalne systemy zarządzania przedsiębiorstwem budowy maszyn)
— problemy organizacyjne i techniczne zbierania danych dla systemów informatycznych
— systemy informatyczne a techniczno-organizacyjne przygotowanie produkcji

Sekcja 2: zastosowanie informatyki w dziedzinie prac inżynierskich

— konstruowanie wyrobów wspomagane komputerem (analiza wytrzymałości, kinematyki i dynamiki konstrukcji za pomocą modeli matematycznych, optymalizowanie konstrukcji, projektowanie graficzne, organizacja procesu konstruowania za pomocą komputera)
— technologia wyrobów wspomagana komputerem (konwencjonalne procesy technologiczne, programowanie obrabiarek i linii sterowanych numerycznie)
— automatyzacja kontroli jakości
— zintegrowane systemy informatyczne technicznego przygotowania produkcji (integracja konstrukcyjnego i technologicznego przygotowania produkcji)

Sekcja 3: zastosowanie sieci komputerowych oraz zdecentralizowane przetwarzanie

— podstawy teoretyczne
— zdecentralizowane banki danych
— systemy z wielodostępem (terminale) w organizacji i zarządzaniu zakładem budowy maszyn
— zastosowanie sieci wielokomputerowych
— hierarchiczne sieci wielokomputerowe
— doświadczenia dotyczące instalowania i uruchamiania sieci wielokomputerowych i systemów z wielodostępem.

Organizacja obrad przewidywała wygłaszanie referatów głównych, tzw. wprowadzających (programowych), oraz referatów „poster" (od ang. terminu „*a poster*" — plakat). Referaty programowe zostały przygotowane przez zaproszonych, znanych specjalistów — informatyków z roznych krajów. Stronę polską reprezentowali: dr inż. J. Bursche, doc. inż. M. Zgorzelski i doc. dr A. Targowski, autorzy trzech referatów wygłoszonych w każdej sekcji.

Referaty „poster" były nową formą prezentacji dorobku autorów. Referent miał do dyspozycji specjalny boks, przypominający stoisko wystawowe (9 m² powierzchni, 1,80 m wysokości). Czas wystąpienia — 2 godziny — był przeznaczony na bezpośredni kontakt z osobami zainteresowanymi tematem (referowano przygotowany tekst w całości lub jego streszczenie, wykorzystując plansze, przezrocza itp. środki przekazu).

Program konferencji oraz liczba zgłoszonych referatów wskazuje, że problematyka sekcji 2 — zastosowania informatyki w pracach inżynierskich (8 referatów głównych i 52 referaty „poster") — zdominowała inne zagadnienia.

Uzupełnieniem obrad plenarnych, w trakcie których wygłoszono referaty główne, były dyskusje „okrągłego stołu" oraz wystawa sprzętu informatycznego producentów węgierskich oraz firm HEWLETT-PACKARD i CALCOMP.

Krótka, liczbowa charakterystyka konferencji COMPCONTROL' 79: 750 uczestników, w tym 250 z krajów socjalistycznych oraz z W. Brytanii, Francji, Włoch, USA, RFN itp.; 17 referatów głównych, w tym 3 z Polski, oraz 120 referatów „poster", w tym 27 z Polski; 4 języki obrad: angielski, rosyjski, niemiecki i węgierski.

Warto omówić udział strony polskiej w konferencji.

Kłopoty organizacyjne poprzedzające tak wielką imprezę, jaką okazała się konferencja COMPCONTROL' 79 (zmiana terminu i miejsca konferencji, niewywiązywanie się z poprzednio podjętych zobowiązań wobec polskiego komitetu organizacyjnego, dezinformowanie potencjalnych uczestników), spowodowały, że do Sopron zjechali jedynie najbardziej wytrwali, odpowiednio odporni na kolejne „niespodzianki", jakie zgotowali im organizatorzy. Była to jednak liczna grupa z 30 referatami (3 referaty główne i 27 referatów „poster": 9 — w sekcji 1, 10 — w sekcji 2 i 8 — w sekcji 3). Oto tematyka referatów głównych: „Sterowanie produkcją za pomocą komputera" (J. Bursche), „Automatyzacja projektowania w przemyśle maszynowym" (M. Zgorzelski), „Projektowanie i użytkowanie sieci komputerowych" (K. Małecki, A. Targowski). Referaty „poster" można sklasyfikować w następujące grupy tematyczne, odnosząc je do scharakteryzowanej na wstępie problematyki obrad poszczególnych sekcji: projektowanie i wdrażanie obiektowych systemów informatycznych w przedsiębiorstwach budowy maszyn (3 referaty), zastosowanie pakietów programowych (4 referaty), problemy organizacyjne i techniczne zbierania danych dla systemów informatycznych (1 referat), systemy informatyczne a techniczne przygotowanie produkcji (1 referat), konstruowanie wyrobów wspomagane komputerem (10 referatów), podstawy teoretyczne zdecentralizowanego przetwarzania (2 referaty), zdecentralizowane banki danych (2 referaty), systemy z wielodostępem (4 referaty).

Niemały przedstawiono dorobek. Należy też podkreślić aktywny udział polskich przedstawicieli we wszystkich istotnych zagadnieniach, omawianych przez uczestników konferencji.

Po zakończeniu obrad (30 listopada) odbyło się posiedzenie Międzynarodowego Komitetu Przygotowawczego Konferencji COMPCONTROL, w którym ze strony polskiej uczestniczyli: doc. J. Włoczewski, dr J. Bursche, mgr inż. J. Przygoda.

Dokonane podsumowanie konferencji COMPCONTROL' 79 wykazało, że proponowana tematyka konferencji była wyczerpana jedynie w 50—60%. Odczuwało się też brak większego zainteresowania problemami związanymi z przygotowaniem i wdrażaniem systemów informatycznych oraz tematyką intersekcyjną. Pozytywnie oceniono podział referatów na referaty główne (plenarne), oraz referaty „poster". Praktyka ta będzie kontynuowana na następnych konferencjach. (Kolejna konferencja COMPCONTROL odbędzie się w Bułgarii w 1981 r.). Przewiduje się również współpracę narodowych komitetów organizacyjnych konferencji COMPCONTROL z Polski, Węgier, Bułgarii, Czechosłowacji, i ZSRR z takimi organizacjami, jak: IFIP, JFAC, IMECO w wytypowanych tematach z dziedziny zastosowań informatyki w zakładach przemysłowych.

Witold C. DOROSIŃSKI

[1]) Konferencje tego typu należy zaliczyć do stałych spotkań informatyków z krajów socjalistycznych. Spotkania takie odbywają się co dwa lata w państwach będących członkami Stałego Komitetu Przygotowawczego Konferencji COMPCONTROL. Siedzibą Komitetu jest Budapeszt

Problemy rozwoju systemu ASGS

Centralny Urząd Statystyczny CSU ZSRR przechodzi obecnie na sprzęt komputerowy EC-1022, EC-1033, EC-1040 i EC-1050. Nadal jednak będą eksploatowane komputery MIŃSK 32 i dlatego przygotowuje się środki konwersji umożliwiające jednoczesną eksploatację MIŃSK 32 i maszyn RIAD.

W najbliższych latach przewiduje się dalsze doskonalenie sprzętu. W ośrodkach obliczeniowych będą wdrażane komputery z pamięcią operacyjną od 512 KB do 8 MB o szybkości od 160 tys. do 4 mln operacji na sekundę, czyli o parametrach znacznie przewyższających poziom obecnie eksploatowanego sprzętu (EC-1035, EC-1045, EC-1060 i EC-1065).

Podjęte zostaną również prace nad wdrażaniem systemów zbierania danych i przygotowania informacji na taśmie magnetycznej, zmierzające do całkowitego przejścia na bezperforacyjne przygotowanie danych. Na szczeblu rejonów zostaną zainstalowane elektroniczne maszyny księgujące typu PWK M-5010 i inne.

System CSU ZSRR, zwłaszcza na szczeblu rejonów, wykonuje obecnie prace usługowe na zasadzie umów dla 91 tys. przedsiębiorstw, kołchozów, sowchozów, centralnych księgowości, baz transportu itp.

W perspektywie przewiduje się dalszą automatyzację procesów wymiany informacji wykorzystując zarówno istniejące już środki łączności, jak i teleprzetwarzanie komputerowe przy użyciu łączy telefonicznych niekomutowanych i komutowanych (system STOSI). System ten projektuje obecnie CSU ZSRR wspólnie z CSU Estońskiej SRR i białoruskiej filii WGPII. System ten ma służyć automatyzacji wzajemnych powiązań między ASGS [1]) i ASPR [2]) i rozwojowi gałęziowych automatycznych systemów zarządzania (OASU).

Zautomatyzowany system wymiany informacji w ramach ASGS ma być realizowany w dwu etapach. W pierwszym ma nastąpić przejście na eksploatację aparatury o średniej szybkości transmisji danych DFE-550 i łączy telefonicznych. Opracowano już minimalny zestaw systemu STOSI, obejmujący powiązanie łączami minikomputerowymi Głównego Centrum Obliczeniowego (GWC) CSU ZSRR z Republikańskimi Centrami Obliczeniowymi (RWC) CSU Białoruskiej oraz Estońskiej SRR. W etapie tym będą wdrażane wszystkie podstawowe tryby teleprzetwarzania informacji statystycznych. Uczestnikom STOSI zamierza się zaoferować następujące usługi:

- wymiana informacji w trybie pracy komputer — komputer przy przesyłaniu pakietów
- wymiana informacji pomiędzy bazami danych w ośrodkach obliczeniowych
- zdalny dostęp statystyków i ekonomistów pracujących w urzędach statystycznych i ich centrach obliczeniowych — z monitorów ekranowych i punktów abonenckich do baz danych
- zarządzanie procesami teleprzetwarzania (przekazywanie informacji do poszczególnych ośrodków obliczeniowych systemu CSU ZSRR).

W drugim etapie tworzenia systemu zautomatyzowanej wymiany informacji planuje się szerokie wykorzystanie środków teleprzetwarzania Jednolitego Systemu oraz włączenie do systemu STOSI ośrodków na szczeblu obwodowym.

W celu obniżenia kosztów dzierżawy łączy niekomutowanych powstał projekt połączenia republikańskich centrów obliczeniowych RSFRR, Ukraińskiej, Łotewskiej, Kazachskiej, Uzbeckiej i Gruzińskiej z GWC CSU ZSRR. Pozostałe dziewięć republikańskich ośrodków obliczeniowych ma uzyskać to połączenie za pośrednictwem wyżej wymienionych centrów republikańsich. Projektowane łącza niekomutowane umożliwią transmisję z szybkością co najmniej 2400 bitów/s.

Projektuje się, aby RWC wymieniały informacje z ośrodkami szczebla obwodowego przy użyciu łączy komutowanych z szybkością 600/1200 bitów/s. Łączność na niższych szczeblach będzie realizowana telegraficznymi łączami komutowanymi, a w niektórych przypadkach również telefonicznymi — z szybkością 200, 600/1200 bitów/s.

Optymalnym wariantem rozwiązania problemu teleprzetwarzania informacji statystycznej będzie łączność do najbliższych centrów za pośrednictwem jednolitych łącz transmisji danych ogólnopaństwowego systemu transmisji danych (OGSPD).

W bieżącej pięciolatce tworzy się eksperymentalne ośrodki obliczeniowe ogólnego użytku (WC KP) w Mińsku, Tallinnie, Tule i Tomsku. Ośrodki te mają m.in. następujące zadania:

- świadczenie abonenckich usług obliczeniowych dla przedsiębiorstw, organizacji i urzędów (użytkowników WC KP), w tym również republikańskich i obwodowych zautomatyzowanych systemów zarządzania
- obsługa abonentów w zakresie zautomatyzowanych baz danych (ABD)
- obsługa przedsiębiorstw i instytucji nie posiadających sprzętu informatycznego w ramach tzw. zautomatyzowanych systemów przetwarzania informacji (ASOI)
- organizowanie i doskonalenie procesu technologicznego zbierania i przetwarzania danych w ramach wspólnej eksploatacji komputerów i teleprzetwarzania.

Baze sprzętową dla WC KP stanowią dwumaszynowe kompleksy obliczeniowe WK-1033 (zbudowane w oparciu o komputery EC-1033) oraz urządzenia do teleprzetwarzania. WK-1033 obejmuie podwójny zestaw dysków (29 MB) i liczne urządzenia peryferyjne, w tym urządzenia do przygotowania danych (tzw. ACPU) oraz monitory ekranowe. W skład urządzeń teleprzetwarzania wchodzą multipleksory MPD-1, MPD-1A, MPD-2, zespołowe i indywidualne stacje abonenckie (AP-1, AP-2, AP-4, AP-61, AP-63, AP-64), systemy monitorów ekranowych EC 7906 i EC 7920. Poza tym przewiduje się szerokie wykorzystanie sieci teleksowej.

Obecnie w eksperymentalnych WC KP uruchamia się sprzęt i wdraża oprogramowanie. W Tallinnie, Tomsku i Tule oparto się na odpowiednio wygenerowanym systemie operacyjnym OS-4.1. Uruchomienie tych ośrodków planowane jest na 1979 r., natomiast ośrodka w Mińsku na 1980 r.

W dalszej przyszłości kontynuowane będą prace nad powiązaniem systemów ASGS i ASPR. Wzajemne oddziaływanie tych systemów musi uwzględniać potrzeby Gospłanu ZSRR, zwłaszcza dotyczące organizacji dostępu do banku danych.

W czerwcu ub.r. rada naukowo-techniczna CSU ZSRR ds. projektowania i budowy ASGS rozpatrzyła problem podstawowych kierunków rozwoju tego systemu w XI pięciolatce. Obejmują one dalsze doskonalenie teorii i praktyki statystyki, szerokie wdrażanie technologii przetwarzania informacji statystycznej w warunkach ABD oraz opracowanie oprogramowania stemowego.

Na podstawie artykułu W. Pronina w czasopiśmie „Wiestnik Statistiki" Nr 8/1979

[1]) Awtomatizirowannaja Sistiema Gosudarstwiennoj Statistiki — Zautomatyzowany System Statystyki Państwowej

[2]) Awtomatizirowannaja Sistiema Planowych Raszczotow — Zautomatyzowany System Obliczeń Planistycznych

Małe systemy — nowa koncepcja ICL

Wiosną 1980 r. firma ICL zamierza rozpocząć bardziej ofensywne działania na rynku amerykańskim wychodząc z nową serią małych komputerów stanowiącą odpowiedź na serię IBM-4300. Nowa seria — o roboczej nazwie M-1 — jest częścią nowego kierunku rozwoju wyrobów, a być może nawet nowej koncepcji firmy. W oparciu o nowy sprzęt ICL próbuje zrealizować swoje wieloletnie marzenia polegające na zdobyciu pozycji przodującej firmy europejskiej.

Seria M-1 obejmuje trzy nowe modele nazywane wewnętrznie 29 AA, 29 BB i 29 CC. Model 29 AA ma zastąpić dotychczas produkowany komputer 2903, lecz ma być od niego tańszy, natomiast model 29 BB — komputer 2904. Warto wspomnieć, że komputery 2903 i 2904 zaczęto już sprzedawać — choć na razie z niewielkim powodzeniem — we wschodnich stanach USA.

Na podstawie ocen firmy ICL, model 29 CC ma być dwukrotnie wydajniejszy od komputera 2904. W ciągu najbliższych 4—5 lat firma zamierza wyprodukować ok. 4000 egzemplarzy tego modelu.

Na podstawie czasopisma „Datamation", Nr 8/1979 oprac. (T.J.)

Kontrakty z ZETO

Wygląda na to, że Uniwersalny System Zarządzania Bazą Danych RODAN, opracowany przez ZETO-OBR I (obecnie Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki — CPiZI), robi karierę. Mimo iż jeszcze za wcześnie oceniać nam system od strony użytkowej, to już można wskazać na dwie jego podstawowe zalety. Po pierwsze, jest jedynym tego typu systemem osiągalnym za złote obiegowe, a po drugie — oferuje go firma, której wypada wierzyć, że zapewni tak rozwój systemu, jak i jego serwis użytkowy na najbliższe lata.

Kierując się ową wiarą oraz koniecznością możliwie nowoczesnego technologicznie wykorzystania pierwszych i następnych komputerów R-32 Centrum ETOB zawarło u schyłku 1979 r. umowę z CPiZI na dostawę systemu RODAN dla trzech na razie ośrodków ETOB, na zasadzie tzw. użytkownika grupowego. Umowa przewiduje pełną odpłatność za „fizyczne" zaangażowanie dostawcy w dostarczanie systemu ośrodkom ETOB, za szkolenie, konsultacje itp. Ponadto Centrum ETOB płaci dostawcy 10% kosztów opracowania systemu przy pierwszym zakupie oraz 4% przy zakupach dla kolejnych ośrodków. Przedmiotem transakcji jest tzw. II wersja (wielozadaniowa) systemu.

Od początku ETOB największą wagę przykładał do szkolenia w systemie. Przeszkolono więc 26 osób, a CPiZI zaświadczyło na piśmie, że tak dobrze przygotowanej grupy ludzi jeszcze na kursach wstępnych nie było. Szkoleniem w RODANIE staramy się obejmować nie tylko wybraną kadrę z tych ośrodków, które mają lub wkrótce będą miały komputery R-32, lecz także projektantów i programistów z inych ośrodków, mających obowiązek dostosowania opracowanych przez siebie systemów użytkowych do ich eksploatacji na komputerach tej serii.

Inna transakcja z ZETO dotyczy zakupu dla sieci ETOB symulatorów programów dla ODRY 1300, w celu ich stosowania na komputerach R-32. Symulator taki opracowało ZETO Gdynia — jak dotąd tylko w wersji symulującej ODRY w konfiguracji taśmowej. Przewiduje się, że zakupów dokonają bezpośrednio zainteresowane ośrodki ETOB, po dokładnej analizie ich przydatności do własnych celów. Należy jednak sądzić, że symulator będzie stosowany w nader ograniczonym zakresie, bowiem system gospodarki materiałowej na RIADA już mamy, a w przypadku systemów, w których wykorzystanie procesora dominuje nad zajętością urządzeń peryferyjnych (zwłaszcza drukarek), symulacja jest mało ekonomicznym rozwiązaniem eksploatacyjnym. Z zainteresowaniem jednak oczekujemy na symulator ODRY w wersji dyskowej.

(wład)

O cenniku usług informatycznych

Naczelny Dyrektor Zjednoczenia Informatyki, dwiema kolejnymi decyzjami, wprowadził w 1979 roku nowe ceny za usługi informatyczne w sieci ZETO, informując o tym 10 organizacji pozazetowskich, które dotąd Cennik 1-U/75 stosowały.

Dla Centrum ETOB nie było to zaskoczeniem, bowiem nieco wcześniej zostaliśmy zaproszeni do zaopiniowania projektu tego cennika. Ponieważ jednak nasze postulaty zostały uwzględnione w stopniu raczej symbolicznym, więc powstała nieco kłopotliwa sytuacja, warta — jak sądzę — podania do szerszej wiadomości, bo nie tylko ETOB-u ona dotyczy.

Formalnie rzecz biorąc, nadal istnieje jedyny przez Państwową Komisję Cen zatwierdzony cennik usług informatycznych o symbolu 1-U/75. W 1979 r. — w dwóch ratach, markujących raczej modyfikacje — faktycznie wprowadziło ZETO zasadniczo inny cennik, nie próbując go nawet oznaczyć. Jest to zapewne działanie mieszczące się w uprawnieniach dyrektora Zjednoczenia Informatyki, jeśli jednak skutki takiej decyzji dotyczyłyby wyłącznie kierowanej przezeń organizacji.

W 1976 roku Centrum ETOB — po dokonaniu niezbędnych analiz — wystąpiło za pośrednictwem swego ministerstwa do PKC o zgodę na stosowanie Cennika 1-U/75 również w sieci ETOB, zachowując sobie prawo do uzupełnień i interpretacji. Uzyskaliśmy zgodę i prawo. **Zgodę** jednak, a nie **obowiązek** stosowania tego wszystkiego, co pod hasłem 1-U/75 autorzy cennika zechcą dla siebie dalej do niego wprowadzać.

Nowy cennik ZETO charakteryzuje się przede wszystkim istotną tendencją konstruktywną. W sferze projektowo-programowej wyraźnie obniża ceny za programowanie, słusznie mobilizując programistów do stosowania bardziej wydajnych technik i metod. Pozwala zarabiać nieco więcej na tzw. analizie systemowej, którą dotychczas na ogół zbytnio upraszczano, ze szkodą dla użytkowej efektywności systemów informatycznych. Wypadkowe obniżenie cen za działalność projektowo-programową, szacowane na ok. 20%, wydaje się mądre, realne i potrzebne.

W sferze usług eksploatacyjnych, po raz pierwszy ZETO tak jednoznacznie opowiedziało się za preferencją wyceniania usług rzeczowych, zmierzając ku odstępowaniu od opłat za czas pracy komputerów. Jest to kierunek nader słuszny, bowiem dotychczasowa konwencja cennika wręcz premiowała nieudolność rozwiązań programowych i złą technologię przetwarzania, wedle zasady: im gorzej, tym mniej użytkowników i mniej kłopotów za te same pieniądze.

Sieć ETOB od trzech lat z tą zasadą zerwała. Więcej niż połowa usług jest rozliczana rzeczowo, bez względu na to jaki komputer jest stosowany. Pomysły cennikowe ZETO — gdyby je dosłownie traktować — oznaczałyby podrożenie najbardziej masowych usług o ok. 30%, przy niewiele znaczących w sprzedaży, raczej spektakularnych obniżkach cen za godziny korzystania z komputerów. Wypadkowo zatem biorąc, nowy cennik okazuje się w części eksploatacyjnej droższy od poprzedniego. A szerokie stosowanie, od początku, bonifikat podważa zaufanie do cennika w ogóle. Był to pierwszy i podstawowy powód nieuznania przez Centrum ETOB tego cennika.

Druga przyczyna jest związana z błędną — naszym zdaniem — koncepcją ekonomii i polityki cen za wynajem czasu komputerów oraz za tworzenie i dzierżawę nośników danych. I tak np., zamiast ewentualnej korekty, radykalnie próbuje się obniżać cenę sprzedażną godziny pracy drogich i jeszcze słabo oprogramowanych maszyn R 32 (z 4600 na 3300 zł.). Pogłębia to niezainteresowanie ośrodków obliczeniowych stosowaniem tej formy usługi, która i przy poprzedniej cenie była deficytowa. Wystarczy, że ryczałtowanie opłat rzeczowych stwarza przejściowy deficyt na tych komputerach, ale daje ośrodkom szansę poprawy rentowności przez doskonalenie technologii przetwarzania. Zastrzeżenia o przeciwdziałanie postępowi w technologii i gospodarności budzi też struktura cen za dzierżawę i tworzenie nośników danych oraz za wielozadaniowość przetwarzania.

Pierwsza wersja cennika powodowała wiele wątpliwości natury interpretacyjnej. Tam jednak niejasności sformułowań można było tłumaczyć asekuracją autorów przy braku doświadczeń praktycznych. Szkoda więc, że nowy cennik jest wyraźnie gorszy pod tym względem. „Koszty zużycia oprogramowania zastosowań", „dochód przetwarzania", „przetwarzanie systemów" oraz ogólny brak dyscypliny i konsekwencji terminologicznej — to przykład żargonu, w jakim zredagowano cennik.

Państwowa Komisja Cen — po zapoznaniu się ze sprawą — jest skłonna doprowadzić do wydania jednolitego dla kraju i obowiązującego od 1981 r. cennika usług informatycznych. Oczywiście, z wykorzystaniem dorobku ZETO w tej dziedzinie. Ponieważ jednak dyrekcja Zjednoczenia Informatyki oraz Departament Informatyki Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, zgodnie oświadczyły, że powiedziały swe ostatnie słowo w tej sprawie, więc pozostałe organizacje informatyczne powinny się w nią odpowiednio zaangażować. I to właśnie stanowi zasadniczą motywację opublikowania niniejszej informacji.

Wincenty ŁADA

Bronisława Kościelska

Samokrytyczne refleksje mało komu naprawdę zaszkodziły. A do takich właśnie refleksji chciałbym skłonić różnorakich twórców formalnej — żeby nie powiedzieć werbalnej — nomenklatury określającej zawód informatyka. W niniejszym portrecie przedstawiana jest bowiem osoba, która nie legitymuje się wprawdzie dyplomem wydziału informatyki ani innego informatykopodobnego kierunku, ale ma pełne prawo do przekonania, że od takich jak ona w głównej mierze zależy skuteczność gospodarczych zastosowań informatyki w kraju.

Bronisława Kościelska mogłaby już zażywać dobrodziejstw przyspieszonej emerytury, ale nie chce. Nie wykorzysta w tym celu nawet legitymacji Związku Patriotów Polskich, przez samą Wandę Wasilewską podpisanej. Jak to bowiem pogodzić choćby z szóstym z kolei wyborem na sekretarza POP? Nie chodzi jednak o to, że bohaterka portretu jest głównie zagorzałą aktywistką, w najbardziej rozpowszechnionym znaczeniu tego słowa. Bardziej natomiast o to, że chce i może mieć jeszcze dużo do powiedzenia w całkiem informatycznej działalności.

Urodziła się B. Kościelska koło Lwowa. Była cztery lata w Kazachstanie i dwa na Ukrainie. W 1946 roku wraca do Polski. Pracuje napierw w kopalni, a potem — w Gliwickim Przedsiębiorstwie Robót Górniczych, jako zastępca głównego księgowego. Następnie małżeństwo, z konsekwencją przeniesienia się do Łodzi i wejścia w budownictwo — najpierw przemysłowe (jako główna księgowa), potem mieszkaniowe (jako kierowniczka działu księgowości materiałowej). Tam poznaje ją mgr Leonard Turek, twórca i blisko dziesięcioletni dyrektor łódzkiego Biura Rozliczeń Budownictwa (późniejszy ETOB) i namawia do pracy w Biurze, nieomal od początku jego istnienia. Od razu staje się B. Kościelska głównym ambasadorem BRB u użytkowników, ponieważ ich problemy z autopsji dobrze rozumiała.

Naszej rozmowie przysłuchuje się — całkiem zresztą przypadkowo — bezpośredni przełożony bohaterki portretu, dyr. Grzegorz Janicki. Pytam go zatem, na czym w jego ocenie polega przysłowiowa niemal skuteczność działania pani B. Kościelskiej, od lat kierowniczki Działu Rozpowszechniania Systemów, we współpracy z użytkownikami.

— *Ona po prostu wie doskonale co i jak oni robią oraz w czym ETOB może im naprawdę pomóc. Nie pyta czego chcą, lecz którą z proponowanych metod wybierają, podpowiadając co należy i nie dopuszczając do dyskusji o oportunistycznym charakterze. Na każdą wątpliwość ma klarowną i przekonywającą odpowiedź. Trudno się takiej argumentacji przeciwstawić.*

— *Typowe są jednak* — dodaje B. Kościelska — *i inne okoliczności, polegające zwłaszcza na odruchach obronnych ludzi, których informatyzacja albo eliminuje z dotychczas wykonywanych funkcji, albo zmusza do opanowywania nowych umiejętności. W materiałówce mam największe doświadczenie i najmniej wątpliwości. Według moich oszacowań, ok. 45% ludzi robiących to kiedyś ręcznie stało się niepotrzebnymi i można było wykorzystać ich gdzie indziej, z większym na ogół pożytkiem. Mimo to serwis informacyjny dla przedsiębiorstw — a nawet dla zjednoczeń — stał się lepszy i bogatszy, czasami nawet ponad rzeczywiste potrzeby.*

— *Wydawać się więc powinno, że i w innych dziedzinach — zwłaszcza w księgowości — należy oczekiwać podobnych skutków.*

I to właśnie wywołuje u użytkownika najwięcej obaw i oporów. A gdy się jeszcze uwzględni, że w służbach, o których mowa, przeważają panie bez racjonalnych motywacji uznające a priori, że nowości nauczyć się nie potrafią — będziemy mieli obraz sytuacji, wskazujący na to, ile zależy od umiejętności i autorytetu służb rozpowszechniania systemów.

Przykład Bronisławy Kościelskiej wydaje się to potwierdzać. Zdarzyło się nawet, że przy pierwszej wizycie w przedsiębiorstwie budowlanym zabrakło dla niej krzesła przy stole, a wkrótce potem kwiaty w podzięce dostała.

Przebyła nasza bohaterka — wraz z łódzkim ETOB-em — pełny proces rozwoju tej dziedziny w budownictwie. Najpierw, od 1953 r. jako księgowa, korzystała z usług BRB w Krakowie. Potem — od 1967 r. — przypadła jej rola świadczenia tych usług na łódzkim terenie. Zaczęło się od 6 zestawów MLA, miał być ZAM-41, ale musieli zadowolić się ODRĄ 1103, a potem MIŃSKAMI 32, przy czym 3 zestawy tych ostatnich do dziś z zadowoleniem eksploatują. Utworzono dwa oddziały filialne: najpierw w Wałbrzychu, potem we Wrocławiu. Dość szybko się okazało, że były to nietrafne ciągotki ekspansyjne. Rozbudowano natomiast do stanu finalnego stację przygotowania danych w Piotrkowie Trybunalskim, bowiem tam — w przeciwieństwie do Łodzi — istnieje dostatek niezbędnej w tej dziedzinie damskiej siły roboczej.

Przejście z MLA i kalkulatorów elektronicznych na MIŃSK 32 odbyło się — zdaniem B. Kościelskiej — zaskakująco prosto.

— *Otrzymaliśmy polecenie, aby od 1 stycznia 1971 r. przenieść obsługę całkowicie na MIŃSK. Protestowaliśmy, chcąc przez pewien czas zachować dublowanie na MLA. Odpowiedź była jednoznaczna: skoro BRB Warszawa ma od paru miesięcy 20 przedsiębiorstw na komputerze, więc nie ma powodów do dublowania. Były kłopoty, przez 2 miesiące pracowało się 12—15 godzin dziennie, ale zadanie zostało wykonane. Przejście za parę lat na ODRY było już czynnością nieomal rutynową.*

Najpełniejszą jednak satysfakcję czerpie ETOB-Łódź ze współpracy ze zjednoczeniem ELEKTROMONTAŻ — bezspornym liderem zastosowań informatyki w resorcie budownictwa. Zaczęło się w 1970 r. od nieledwie personalnej inicjatywy ówczesnego dyrektora ELEKTROMONTAŻU Poznań, późniejszego naczelnego dyrektora zjednoczenia, a do niedawna wiceministra — mgr. inż. Józefa Żelaśkiewicza. Na każdym szczeblu swego działania chciał on mieć nowoczesny aparat wspierający zarządzanie i dobrze rozumiał możliwości informatyki. Politykę tę skutecznie kontynuuje obecne kierownictwo zjednoczenia.

Przedemerytalnym życzeniem pani Kościelskiej (niech bohaterka portretu mi to sformułowanie wybaczy) jest ujrzenie wyników własnego wkładu w to, aby rozwiązania informatyczne dla Zjednoczenia ELEKTROMONTAŻ stały się wzorcem dla całego budownictwa. I żeby przestać wreszcie uznawać tzw. branżowe specyfiki „materiałówki", a system ten zaliczać wyłącznie do kategorii ewidencyjno-rozliczeniowej. Jego rozwinięcia dla kombinatów i zjednoczeń coraz wyraźniej takiej klasyfikacji zaprzeczają. Zwłaszcza wobec dokonywanych powiązań z innymi systemami.

W kwestiach zaś dotyczących bezpośrednio perspektyw rozwojowych łódzkiego ETOB-u, Bronisława Kościelska z przekonaniem ufa w niezłą przyszłość M. in. dlatego, że działający od trzech lat dyrektor — mgr Jerzy Urbański — wiele spraw uporządkował, odchodząc zwłaszcza radykalnie od euforystycznego traktowania informatyki. Przedsiębiorstwo uzyskało dominujący udział w nagrodach Ministra Budownictwa i PMB za wdrożenie pierwszego w Polsce, opartego wyłącznie na sprzęcie krajowym, teletransmisyjnego systemu dyspozytorskiego dla fabryk domów oraz za elektromontażowski system zatrudnienia i płac. Ponadto łódzki ETOB jest w skali sieci koordynatorem rozwoju systemów gospodarki materiałowej. Tak więc szanse spełnienia się życzeń pani Kościelskiej są całkiem realne. **(wład)**

Współczesne tendencje szkolenia informatycznego

Pomimo bardzo już powszechnego stosowania informatyki w działalności gospodarczej żaden ze znanych modeli szkolenia bezpośrednich użytkowników systemów informatycznych nie może być uznany za doskonały. Tymczasem efektywność wykorzystania sprzętu i realizacji całego systemu zależy w ogromnej mierze od właściwego określenia potrzeb szkoleniowych, prawidłowego programu szkoleniowego, a następnie konsekwentnego postępowania w myśl przyjętych ustaleń.

W warunkach banku danych użytkowników aktywnie współpracujących z systemem można podzielić na trzy podstawowe grupy:

- administrator banku danych
- specjaliści informatycy
- specjaliści innych branż korzystający z systemu informatycznego.

Administrator banku danych pełni kluczową funkcję na etapach: wdrażania, eksploatacji i rozwoju oprogramowania systemu. Istnieje wiele publikacji na temat roli i funkcji, jakie wykonuje administrator banku danych, dlatego pozwolę sobie pominąć tę grupę użytkowników. Warto jednak podkreślić, że od administratora bazy danych wymaga się najwyższych kwalifikacji.

Do drugiej grupy zaliczam projektantów podsystemów dziedzinowych, programistów oprogramowania użytkowego oraz operatorów systemów.

Trzecią grupę użytkowników systemu stanowią wreszcie specjaliści różnych dziedzin gospodarki, którzy bądź posługują się oprogramowaniem aplikacyjnym, realizującym całkowicie zdefiniowane procesy współdziałania z bazą danych, bądź korzystają w trybie swobodnego dostępu [1]) z zawartości bazy danych. Przykładem współpracy z bazą danych, opartej na oprogramowaniu aplikacyjnym, są procesy uzyskiwania standardowych raportów i wydruków.

Przedstawiony podział wymaga zróżnicowania tematyki i metodyki szkolenia dla poszczególnych grup użytkowników w kolejnych fazach doskonalenia i rozwoju zawodowego.

W odniesieniu do specjalistów informatyki, wbrew utartym opiniom oraz przyjętej praktyce, główny nacisk należy położyć na szkolenie projektantów. Zaniedbania w tym zakresie powodują nieodwracalne skutki, gdyż najdoskonalsi programiści nie mogą zapewnić sprawnej realizacji wadliwie zaprojektowanego systemu.

[1]) Pod pojęciem „dostępu swobodnego" rozumiem posługiwanie się m.in. sparametryzowanymi procedurami (np. generatory zestawień), językami wyszukiwania informacji i ich przetwarzania w trybie konwersacyjnym.

Odpowiedzialnością za ten stan rzeczy należy obarczyć przede wszystkim producentów sprzętu, którzy oferują co prawda do wyboru wiele kursów języków programowania i technologii systemów operacyjnych, pomijając jednak metodologię projektowania, a nawet techniki programowania. Tematykę tę pomija się również w trosce o źle pojętą oszczędność, ponieważ szkolenie takie, ze względu na złożoność problemu, wiąże się z większymi kosztami.

PROJEKTANCI

Od projektantów systemów informatycznych należy wymagać kwalifikacji, wiedzy i doświadczenia o bardzo zróżnicowanym charakterze — od znajomości systemu operacyjnego komputera aż po doskonałą znajomość struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa.

Zakres wiedzy projektanta powinien również obejmować znajomość budowy sprzętu komputerowego i oprogramowania podstawowego, metodyki projektowania, a także języków programowania — ponieważ produkt finalny pracy projektanta stanowi podstawę działalności programisty. Znajomość języków programowania pozwala projektantowi zauważyć wiele problemów, z jakimi borykają się programiści, a które można rozwiązywać wspólnie podczas zespołowej realizacji systemu.

Oprócz szkolenia na poziomie podstawowym projektanci powinni być objęci obowiązkiem doskonalenia zawodowego, które by przebiegało równolegle z pracami projektowymi i ułatwiało rozwiązywanie na bieżąco konkretnych problemów metodologicznych i technologicznych, występujących w danej fazie prac nad systemem.

Tak wyszkoleni projektanci stanowią wysoko kwalifikowaną kadrę, zdolną do samodzielnego wykonywania złożonych prac projektowych. Jednocześnie kadra ta może być przeciwna wprowadzaniu technologii banku danych, technologii, w której pozycja projektanta zatraca po trosze dawny charakter — projektant przestaje być liderem systemu, staje się jednym z jego współautorów. Tymczasem powszechnie wiadomo, że stosowanie banku danych przynosi niewątpliwe korzyści — pozwala uporządkować zasoby danych, przyspieszyć prace projektowe i wdrażanie procedur aplikacyjnych.

Nie dla każdego jednak jest oczywiste, że budowa systemu informatycznego opartego na banku danych wymaga od projektantów zmiany metodyki projektowania, a więc dostosowania się do narzuconych standardów, uwzględnienia wymagań programowania strukturalnego, odejścia od sztywnych układów wydawniczych na rzecz języków zapytań. Zmienia się również stosunek między projektantem a użytkownikiem — projektant staje się ogniwem pośredniczącym pomiędzy użytkownikiem a zasobami bazy danych, dzięki którym można rozwiązywać coraz bardziej złożone problemy. Na zmianę tego stosunku ma też duży wpływ stały proces doskonalenia specjalistów innych branż, którzy przełamali już bariery psychologiczne i obecnie aktywnie współuczestniczą w informatyzacji, stając się rzeczywistymi autorami rozwiązań, a projektanci występują w roli doradców i konsultantów.

W takiej sytuacji musi się również zmienić polityka szkoleniowa, a program szkolenia projektantów — oprócz tematów tradycyjnych — powinien uwzględniać takie tematy, jak:

— możliwości i organizacja stosowania systemów zarządzania danymi
— metody normalizacji w procesie projektowania
— techniki projektowania modularnego i strukturalnego
— projektowanie logicznych i fizycznych struktur banku danych
— projektowanie systemów transakcyjnych i problemowych języków zapytań
— strategia realizacji systemów opartych na banku danych ze szczególnym uwzględnieniem jego odporności na modyfikację funkcji użytkowych i struktur bazy
— strategia i metody testowania systemów opartych na banku danych.

Szczególny nacisk należy jednak położyć na przekonanie projektantów do technologii bazy danych i doskonalenie współpracy z użytkownikami (metody wywiadów i analiz oraz techniki pracy zespołowej). Projektant musi być także na bieżąco informowany o wszelkich zmianach zachodzących w strukturze organizacyjnej informatyzowanej instytucji.

PROGRAMIŚCI

Zmieniają się zasady i metody projektowania, zmienia się proces tworzenia programów. Od współczesnych programistów należy wymagać biegłego programowania w kilku językach, umiejętności adaptacji gotowych pakietów programowych, poznania możliwości eksploatacyjnych oprogramowania podstawowego banku danych (a w szczególności struktur danych, metod zabezpieczeń i aktualizacji, interpretacji błędów i postępowania w sytuacjach awaryjnych), zapewnienia użytkownikowi maksymalnej wygody podczas eksploatacji systemu.

Znajomość kilku języków programowania pozwala na elastyczne dysponowanie programistami w zależności od bieżących potrzeb. Ma to również aspekt psychologiczny — nie grozi znużeniem pracą, niebezpiecznym rutyniarstwem, prowadzącym do schematycznych rozwiązań.

Podstawowym sprawdzianem umiejętności zawodowych programistów powinny być: szybkie uruchomienie oraz wszechstronne przetestowanie programu.

OPERATORZY

Złożoność budowy systemów zarządzania bankiem danych sprawia, że ich obsługa wymaga od operatorów coraz wyższych kwalifikacji. Wykonywane przez nich zadania wymagają dobrej znajomości systemu operacyjnego oraz urządzeń peryferyjnych, łącznie z urządzeniami transmisji danych. Operatorzy muszą mieć wiedzę umożliwiającą nie tylko obsługę systemów dziedzinowych, ale również obsługę systemów zarządzania danymi oraz stosowanie programów pomocniczych w przypadkach awaryjnych, wymagających rekonstrukcji bazy, odtworzenia jej zawartości czy ponownego inicjowania działania systemu. Szkolenie powinno odbywać się na posiadanej instalacji, bądź tam, gdzie instalacja ma zbliżoną charakterystykę.

Doskonalenie powinno być ukierunkowane na zapoznanie operatorów systemu z diagnostyką błędów sprzętu i oprogramowania, metodami działań w sytuacjach awaryjnych oraz ustalania priorytetów procesów w przypadku naruszenia integralności bazy danych.

UŻYTKOWNICY BEZPOŚREDNI

Użytkownicy nie będący informatykami powinni przede wszystkim poznać techniki komputerowe, co znacznie ułatwia współpracę z informatykami we wstępnej fazie realizacji systemu.

Następnie kształcenie i doskonalenie specjalistów różnych dziedzin gospodarki narodowej, współpracujących z systemami informatycznymi opartymi na banku danych, polega na wykazaniu korzyści, jakie mogą oni osiągnąć dzięki umiejętnemu wykorzystaniu sprzętu komputerowego. Użytkownicy ci muszą wiedzieć, że usprawnienie działalności zależy od szybkiej i zwięzłej informacji; jednocześnie należy wytworzyć przekonanie o małej efektywności ogromnej masy tabulogramów oraz wskazać sposoby uzyskiwania z banku danych rzeczywiście potrzebnych zestawień.

Użytkownicy powinni nauczyć się korzystania z baz danych oraz samodzielnego definiowania problemów wymagających skomputeryzowania. Program szkolenia winien obejmować m.in. obsługę urządzeń terminalowych, zasady budowy systemu zdalnego dostępu, organizację banku danych, struktury danych oraz sposoby pobierania i przetwarzania danych.

Konieczne jest również zaznajomienie użytkowników z techniką odwzorowania powiązań w bazie, językiem opisu danych oraz budową i składnią języków dostępu do danych. Idealnym efektem szkolenia byłoby osiągnięcie u użytkowników takiego poziomu umiejętności, który pozwoliłby na samodzielne formułowanie przez nich pytań oraz samodzielną realizację przetwarzania.

Obserwując działalność szkoleniową krajowych ośrodków, należy niestety przyznać, że nawet tam, gdzie tematyka szkolenia została określona poprawnie, efektywność szkolenia pozostawia wiele do życzenia. Oto podstawowe przyczyny tego stanu rzeczy:

- niewłaściwe określenie celów szkolenia
- brak wyraźnego ustalenia faz w procesie doskonalenia
- niepopularność zorganizowanego samokształcenia
- niedocenianie problemów szkoleniowych w ośrodkach prowadzących ustabilizowaną działalność eksploatacyjną.

Celem szkolenia powinno być przygotowanie, a następnie doskonalenie pracowników w zakresie odpowiadającym funkcjom, jakie wykonują podczas realizacji i eksploatacji systemu informatycznego. Poprawne określenie celów szkolenia wymaga ustalenia właściwej struktury technologiczno-organizacyjnej ośrodka, a w jej ramach — zakresu zadań poszczególnych grup pracowniczych. Program szkolenia powinien obejmować tematy, których opanowanie jest konieczne dla właściwego wykonywania powierzonych obowiązków.

Określenie tematów objętych szkoleniem powinno być uzupełnione wyraźnym podziałem okresu szkolenia na fazy — po szkoleniu teoretycznym następują okresy realizacji zadań wymagających wykorzystania zdobytej wiedzy, a przez to utrwalających potrzebne umiejętności.

W przypadku opracowywania systemu opartego na banku danych można założyć dwuletni cykl szkolenia. Cykl ten można z kolei podzielić na cztery następujące fazy:

I — wiadomości ogólne o sprzęcie i możliwościach zastosowań technologii bazy danych

II — szkolenie ukierunkowane na wykonywaną pracę (zgodnie z podziałem funkcjonalnym na grupy pracownicze)

III — szkolenie specjalistyczne

IV — doskonalenie związane z aktualnie wykonywaną pracą.

Każda z faz szkolenia powinna być zakończona testem kontrolnym, przy czym testy te powinny przede wszystkim sprawdzać umiejętności wykorzystania wiadomości teoretycznych w praktyce. Sprawdzanie wiadomości wyłącznie teoretycznych jest wręcz niepotrzebne, jeżeli szkolenie ma przynosić efekty w pracy zawodowej. Testy muszą też być formą uaktywnienia kursantów, umiejących bronić własnych pomysłów i rozwiązań.

Przy podziale szkolenia na fazy — z których każda powinna zamykać się w okresie 6 miesięcy (tyle bowiem czasu wystarczy na przyswojenie wiedzy zdobytej podczas szkolenia oraz praktycznego jej zastosowania) — w okresach nasilenia aktywności szkoleniowej występuje spadek wydajności pracy. W miarę przechodzenia do kolejnych faz szkolenia wahania te maleją, by w fazie IV osiągnąć wydajność o stałej tendencji wzrostowej.

Obserwacja szkolonych wykazuje, że okresy spadku wydajności pokrywają się ze zwiększonym wysiłkiem intelektualnym zmierzającym do konkretnego zastosowania zdobytej wiedzy. Okresy te można więc wykorzystać na wstępne prace koncepcyjne.

Pierwszej fazie może towarzyszyć analiza potrzeb użytkowników i ogólne określenie logicznych zasad budowy bazy danych, drugiej — prace nad projektami struktur logicznych i fizycznych bazy danych, trzeciej — możliwości projektowania oprogramowania użytkowego. Ostatnia faza pokrywa się z etapami wdrożenia systemu, jego modyfikacji i ulepszeń.

Poczynając od trzeciej fazy należy kłaść większy nacisk na samokształcenie pracowników, przy czym praktyka wskazuje, że efektywne jest ono jedynie wówczas, gdy organizowane jest w formie seminariów poświęconych rozwiązaniom technologicznym realizowanym w systemie. Ten rodzaj szkolenia umożliwia z jednej strony poszerzenie wiedzy dotyczącej banków danych, z drugiej zaś stanowi podstawową (jeżeli nie jedyną drogę) wprowadzenia użytkowników w realizowane rozwiązania oraz jest sposobem wykorzystania ich wiedzy i doświadczenia przy opracowywaniu systemu.

Realizacja pełnego cyklu szkolenia nie powinna zakończyć działalności szkoleniowej. Dalsze doskonalenie zawodowe powinno obejmować dwa podstawowe nurty: pierwszy — umożliwiający podnoszenie kwalifikacji zapewniających awans zawodowy, drugi — aktualizujący wiedzę technologiczną i zapoznający z nowymi rozwiązaniami.

Drugi nurt szkolenia jest szczególnie ważny dla osób związanych bezpośrednio z systemami operacyjnymi oraz dla administratora bazy danych. Szybki postęp w technologii, któremu towarzyszą kolejne wersje dostarczanego przez producentów oprogramowania systemowego, sprawiają, że po upływie 2—3 lat wiadomości o budowie systemów operacyjnych wymagają aktualizacji.

Traktowanie szkolenia jako procesu ciągłego jest konieczne ze względu na szybki rozwój informatyki i jej zastosowań. Pojawiają się nowe problemy i nowe przeszkody, rodzą się dalsze możliwości wykorzystania komputera. W każdym więc cyklu szkoleniowym należy uwzględnić nie tylko aktualny rozwój informatyki, ale i potrzeby wynikające z programu rozwoju organizacji użytkownika bezpośredniego. Wyodrębnienie faz w cyklu szkoleniowym pozwala zaś na wnikliwą bieżącą ocenę realizacji założonych celów oraz szybką korektę planów szkoleniowych.

Romuald KRZYŻANOWSKI
RCI CENPLAN, Warszawa

O systemach minikomputerowych

Książka Richarda H. Eckhouse'a jra „Systemy minikomputerowe. Organizacja i programowanie" * przeznaczona jest według autora *dla tych, u których zafascynowanie komputerami budzi pragnienie rozwiania tajemniczości otaczającej urządzenia, którymi się posługują*, a także — dodajmy — dla tych, których życie już zmusza lub wkrótce zmusi do opanowania takiej wiedzy.

W książce przedstawiono podstawowe zasady i techniki programowania na przykładzie wykorzystania minikomputera PDP-11. Choć autor zaznacza w przedmowie: *Nie postawiłem sobie za cel nauczenia Czytelnika, jak programować i uruchamiać maszynę PDP-11* ..., należy wyraźnie podkreślić, że dla polskiego czytelnika podstawowy cel lektury, tj. przyswojenie elementów organizacji i programowania minikomputerów w ogóle, będzie uzupełniony, wzbogacony, a często nawet zdominowany przez cel drugi: poznanie elementów albo wręcz zdobycie umiejętności programowania minikomputerów PDP-11.

Układ książki jest bardzo zwarty i przejrzysty. Od wiadomości wstępnych (rozdziały 1 i 2) przez szczegóły programowania w języku symbolicznym (rozdziały 3—6) i oprogramowania na poziomie systemu (rozdziały 7—9) czytelnik otrzymuje informacje niewątpliwie użyteczne i pogłębiające jego wiedzę.

W rozdziale 1 przedstawiono elementarne fakty z dziedziny organizacji i arytmetyki komputerów, w rozdziale 2 wprowadzono podstawowe pojęcia dotyczące programowania. Począwszy od rozdziału 3, w którym omówiono architekturę komputera PDP-11, uwaga autora koncentruje się przede wszystkim na tym typie maszyny cyfrowej. Rozdział 4 zawiera omówienie sposobów programowania komputera PDP-11, rozwinięte w rozdziale 5, bardzo pouczającym, w odniesieniu do struktur danych. Rozdział 6 poświęcono programowaniu urządzeń wejścia/wyjścia (m.in. z wykorzystaniem przerwań), w wielu przypadkach unikalnych dla komputerów PDP-11. Rozdziały: 7 — dotyczący oprogramowania systemowego, 8 — traktujący o systemach operacyjnych i 9 — w którym przedstawiono przykładowy system operacyjny, mają nadal konkretne odniesienie do komputerów PDP-11, choć są nieco ogólnikowe. Książkę zamyka 7-częściowy „Dodatek" o objętości kilkudziesięciu stron, zawierający niezbędne niekiedy informacje techniczne.

Podczas lektury książki nasuwa się wiele uwag. Generalnie autora cechuje nie tylko jasność wypowiedzi, ale i dbałość o szczegóły, będąca rzadkim przymiotem autorów amerykańskich, choć i jemu zdarzyły się potknięcia. Na przykład, przestrzegając czytelników przed możliwością popełnienia błędu przy użyciu instrukcji rozgałęzienia (*branch*), autor sam popełnia taki błąd i to wielokrotnie. W programie na rys. 2.10 (s. 66) jest wykonane o jedno dodawanie za dużo. Należałoby zastąpić instrukcję BPL instrukcją BEQ, podobnie — na stronach następnych, tym razem dlatego, że dodawanie jest o jedno za mało. Z podobnych względów w programie na s. 98 należy zmienić argument instrukcji CMP z #K + 18. na #K + 20. Takie błędy mogą podważyć zaufanie czytelnika do następnych bardziej złożonych programów. Bardzo wartościowa jest centralna część książki (rozdziały 3—6), zawierająca m.in. przegląd technik programowania, np. podstawowej, lecz rzadko opisywanej i ilustrowanej przykładami w podręcznikach metody adresowania elementów tablicy wielowymiarowej (s. 148). Niektórych technik mogą nie znać nawet programiści PDP-11, gdyż nie ma ich w podręcznikach firmowych.

W środkowej części książki niewiele jest niedostatków. Do tych niewielu można zaliczyć zbyt skomplikowane wyjaśnienie obliczania przemieszczenia (offset). Komuś, kto chciałby zastosować rozgałęzienie, wystarczy powiedzieć, że odległość do instrukcji oblicza się w słowach i przedstawia w zapisie dopełnienie dwójkowe. Nadto brak wyraźnego omówienia bardzo ważnej instrukcji TST(B) może narazić nieuświadomionego programistę na pewne kłopoty w dalszych partiach tekstu, jeżeli użyciu tej instrukcji nie towarzyszą dostateczne wyjaśnienia.

Nie bez znaczenia jest fakt, że rozdziały 3—6 mogą być atrakcyjne dla projektantów i użytkowników systemów mikroprocesorowych, jeśli się zważy, że zbiory instrukcji wielu mikroprocesorów nieznacznie odbiegają od zbioru instrukcji minikomputera PDP-11 (przedstawionego tu bardzo szczegółowo), a zdobyte doświadczenie w programowaniu w języku symbolicznym na pewno nie zaszkodzi, a raczej przyda się przyszłym programistom mikrokomputerów. Poza tym chyba niewiele dałoby się dodać do tej części książki bez znacznego rozbudowania całości.

Nie można tego powiedzieć o części końcowej. Autorowi zabrakło oddechu albo nie starczyło odwagi, aby skoncentrować się na jednym, konkretnym typie systemu operacyjnego, np. dla systemów sterowania. Szkoda też, że oprogramowanie systemowe przedstawiono jedynie w formie opisowej. Jest to opis bardzo skrótowy, skąpy i nie wytrzymał próby czasu. Obecnie podprogramy usługowe są bardziej rozbudowane. Zarówno programy redagujące, jak i makroassemblery (nie tylko komputerów PDP-11) są znacznie bardziej skomplikowane, podobnie — program ODT-11. Funkcje łączenia podprogramów przejął bardzo złożony program systemowy, tzw. Task Builder. Ponadto istnieje wiele innych bardzo przydatnych programów systemowych, o których w książce w ogóle nie wspomniano. Obok kilku drobnych potknięć w tej części książki, na ogół w programach, przyczyną kłopotów czytelnika może być niejasne omówienie instrukcji typu *trap* (np. EMT) i powodów jej stosowania. Bardzo kształcące byłoby także omówienie zasad posługiwania się mapą pamięci.

Notki bibliograficzne mają wątpliwą wartość, jeśli się zważy, że tylko dwie pozycje z całej bibliografii (książki: P. Brincha Hansena i P. Wegnera) są dostępne w języku polskim, a w podręcznikach firmowych wcale nie ma więcej przykładów niż w książce Eckhouse'a. Wątpię także, aby użyteczne były zadania zamieszczone na końcu każdego rozdziału, lecz dodawanie takich zadań jest już manierą autorów amerykańskich. Jeżeli chodzi o dodatki, to dziwię się, że nikt nie pomyślał dotąd o czymś w rodzaju tablic informatycznych. W ten sposób można by uniknąć powtarzania w każdej książce tych samych danych, jak np. tablic kodów, tablic konwersji itp.

Wiele wymienionych uwag wynika jedynie z reporterskiej dokładności (wielu nie podaję). Jednym z nielicznych generalnych zarzutów, jakie można postawić tej książce, to brak odrębnego potraktowania problematyki systemów czasu rzeczywistego. Obliczenia, w końcu, są zawsze niezbędne, ale krytyczne staje się coraz częściej zapewnienie dostatecznie szybkiej reakcji maszyny.

W ogólnym rozrachunku książka jest bardzo zajmująca i pożyteczna ze względu na oba wymienione na początku recenzji, chyba nierozdzielne cele. Zarówno początkujący, jak i zaawansowany programista znajdzie tu wiele interesującego materiału. Jedno jest pewne, że nie jest to książka dla teoretyków. I chwała wydawnictwu za rozważną decyzję wydania książki o minikomputerach, które wprawdzie

*) Richard H. Eckhouse, jr: Systemy minikomputerowe. Organizacja i oprogramowanie. WNT, seria „Informatyka", Warszawa 1979. Z języka angielskiego przełożyli: Jolanta Korsak-Śliwka, Stanisław Śliwka, Włodzimierz J. Martin. (Dane oryginału: Richard H. Eckhouse, Jr., Minicomputer systems. Organization and Programming (PDP-11), Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA 1975). Wydanie I, nakład 5000 + 250 egz., ark. wyd. 26,3, stron 386, cena 80 zł.

i przeciw zamętowi w polskiej terminologii

nie są produkowane w Polsce, ale są zaliczane w tej klasie do najlepszych na świecie.

Oddzielny temat to sprawa tłumaczenia. Tłumacze są bardzo doświadczeni i niewiele mieli takich potknięć (które zresztą mogą zdarzyć się każdemu), jak „zdejm ze stosu" (s. 153) czy opuszczenie zdania stanowiącego istotny fragment tekstu (s. 195). Dlatego zwrócę uwagę jedynie na kwestie terminologiczne, ograniczając się do wykazania kilku niekonsekwencji.

Podziwiam odwagę tłumaczy, gdy stosowali terminologię inną niż w normie PN-71/T-01016 lub inną niż powszechnie przyjęta. Pierwszego przypadku dotyczą „rozgałęzienia" *(branch)* tłumaczone jako „przeskoki", zwłaszcza że prowadzi to do konfliktu, gdy pojawi się instrukcja SKIP (przeskok) używana w wielu mikroprocesorach. Drugiego przypadku dotyczy użycie terminów: „uzdatnianie" *(debugging)* zamiast „uruchamianie", „zmiennopozycyjny" *(floating point)* zamiast „zmiennoprzecinkowy" i „złożone" lub „wielopoziomowe" *(nested)* zamiast „zagnieżdżone".

Innym mankamentem jest wykorzystanie terminu już używanego w innym znaczeniu (a więc zarezerwowanego), mimo że oddaje wiernie sens terminu angielskiego. Na przykład, termin „wielodostępny" od dawna używany w znaczeniu *multiuser* (nawet w tej książce, s. 363) oznacza tutaj *reentrant* (choć w jednym przypadku: *reentrant* = wielowejściowy, s. 280). Termin *reentrant* ma już odpowiednik — „wielobieżny" (por. książka P. Wegnera), choć istnieją inne próby tłumaczenia. Podobnie, choć termin „semafor" jako odpowiednik angielskiego *flag* dokładnie oddaje fakty, przecież ma w technice programowania inne, precyzyjnie określone znaczenie. W tej książce *flag* dotyczy wyłącznie sprzętu i można by mówić z powodzeniem: przerzutnik flagowy, rejestr flagowy, a także bit flagowy, co już było stosowane (por. A. Niederliński: Mikrokomputery i minikomputery. WSiP, Warszawa, 1977).

Bardzo ważny jest także postulat zgodności terminologii z językiem angielskim. Na przykład, nie trzeba wprowadzać trudno odróżnialnych „zleceń" i „poleceń" *(directive, command)*, skoro można powiedzieć: „dyrektywa" i „komenda". Niekiedy niegroźne odstępstwo od tej reguły może być przyczyną poważniejszych komplikacji, np.: *pending* (nie załatwiony), tłumaczono jako „oczekujący", a *wait* (oczekiwanie) jako „zawieszenie". Co w takim razie z terminem *suspend*?

Ostatni, lecz równorzędny postulat, to zachowanie zgodności semantycznej z normami języka polskiego. Termin „klucz" jako odpowiednik angielskiego *switch* nie jest poprawny, bo w przeciwieństwie do powszechnie przypisywanego mu znaczenia nie ma oznaczać tutaj otwierania czegokolwiek, a w dodatku nie jest nawet dosłownym tłumaczeniem słowa *switch*, lecz zwykłym określeniem żargonowym, nic więc nie uzasadnia jego użycia. Podobnie bajty i bity nie są „starsze" i „młodsze", a „bardziej" i „mniej znaczące".

Po tych uwagach muszę złożyć wyjaśnienie. Nie jest moim zamiarem wybrzydzanie na tłumaczy. Ogólny bałagan w polskiej terminologii komputerowej powoduje, że takie narzekanie przypominałoby bicie leżącego, co czyniono już na łamach INFORMATYKI. Wszelkie pretensje są mało uzasadnione w sytuacji, gdy tłumacz odpowiada za tekst, ale niewiele ma źródeł, na których może się oprzeć (IFIP Guide, wydany bodaj w 1970 roku, PN-71/T-01016, zawierająca 253 (!) terminy w większości dobrze znane). Nie daj Boże, jeżeli tłumacz jest tak dociekliwy, że sięga po książki wydane wcześniej, aby z nich wziąć słownictwo. Zdarza się, że ile książek (nieraz tego samego wydawnictwa), tyle różnych polskich odpowiedników jednego terminu angielskiego. Stąd wniosek, że część winy leży po stronie samych wydawców, którzy zdają sobie sprawę z braku odpowiedniego materiału dla tłumaczy. Istniejące słowniki są raczej przewodnikiem dla osób mających w ogóle kłopoty z terminologią komputerową, nie mają natomiast charakteru normatywnego dla zawodowych tłumaczy, choć nieraz są źródłem cennych wskazówek. Rada jest jedna. Jeśli bardziej szacowne instytucje w sposób mało szacowny robią uniki, to trud ustalenia terminologii powinny podjąć wydawnictwa.

Przy okazji wydania tej książki warto poruszyć jeszcze jeden temat ważki dla tłumaczy. Wraz z pojawieniem się w książkach programów komputerowych powstał problem: co ma robić tłumacz, jeżeli w tych programach są błędy? I czy w ogóle szukać takich błędów? Można odpowiedzieć: — tak! — skoro tłumacz jest odpowiedzialny za cały przekład. Z drugiej strony wiadomo, że programy traktuje się w wydawnictwach jak rysunki lub wzory. Jeżeli są komentarze, to wkład tłumacza jest ewidentny, szkopuł w tym, że komentarze nie dotyczą w ogóle kwestii prawidłowego działania programu. Tymczasem, gdy mamy do czynienia z programem fortranowskim, czytelnik może stwierdzić z łatwością, czego mu brakuje (rys. 5, 7). Gorzej z programami w języku symbolicznym. Dla osoby nie znającej takiego języka każdy przypis może być cenny. O wysokiej klasie tłumaczy omawianej książki świadczy np. przypis na s. 170.

W wielu przypadkach tłumacze wykazali znaczną biegłość i oryginalność, np. określając *PIC subroutine (PIC — Position Independent Code)* jako „podprogram przesuwny" lub utrzymując zwięzłe określenia „zasada FIFO i LIFO" zamiast rozwlekłego — „jeden wchodzi, drugi wychodzi", choć niekiedy brak im zdecydowania. Na przykład, termin „otwarcie" jest jedynym, jaki spotkałem dotychczas, rozsądnym odpowiednikiem angielskiego *enable*, jednak nie może on odnosić się do czynności, a więc zamiast „otwarcie przerwania" należałoby mówić konsekwentnie „otwarcie układu przerwań" (s. 210—211). Natomiast odpowiedni termin dla czynności *enable interrupt* niech brzmi „zezwolenie na przerwanie", co jest już stosowane (por. A. Niederliński, op. cit). Bardzo trafne są przypisy odnoszące się do dopełnień (s. 326 i 327), gdyż ze względów językowych powszechnie używane zwroty „dopełnienie do 2" itd. są niepoprawne. O wiele lepiej jest powiedzieć: „dopełnienie dwójkowe, dziesiętne" itd. (tak jak „zapis dwójkowy, dziesiętny" itd.). Tłumacze wykazali zatem wiele staranności w przygotowaniu przekładu. Ten, kto zetknął się z podobnymi problemami, może ocenić jak trudna jest to praca.

Reasumując, uważam książkę za bardzo udaną — zarówno ze względu na jej charakter informacyjny, jak i problemowy w porównaniu z bliźniaczą książką Charlesa Weitzmanna „Systemy minikomputerowe. Struktura i zastosowanie" wyraźnie wygrywa. Choć może nie zniknie z półek tak szybko jak „Podstawy systemów operacyjnych" P. Brincha Hansena, to daję głowę, że wiedzę w niej zawartą będzie mogło wykorzystać kilkakrotnie więcej czytelników. Jest to jedna z lepszych książek w serii „Informatyka" i gorąco ją polecam wszystkim, którzy chcieliby wzbogacić lub utrwalić wiedzę na temat użytkowania systemów minikomputerowych.

Janusz ZALEWSKI

INSEL – proste wybieranie informacji

Instalowanie coraz większej liczby wielodostępnych systemów komputerowych umożliwiających pracę w trybie konwersacyjnym rozszerzyło w znacznym stopniu — w sensie jakościowym — grono użytkowników, którzy bezpośrednio korzystają z komputera. I tak np. w naszym kraju znajduje się kilkadziesiąt instalacji minikomputerów DATAPOINT z terminalami, których użytkownicy nie są na ogół zawodowymi informatykami, bardzo często nie mają nawet żadnego przygotowania specjalistycznego. Korzystanie przez nich z terminali sprowadza się przede wszystkim do wybierania informacji przechowywanych w pamięci zewnętrznej komputera.

Instalowanie terminali bezpośrednio u użytkowników miało też wpływ na wymagania dotyczące sposobu korzystania ze zbiorów danych, m. in. umożliwienie doraźnego uzyskiwania informacji. Brak narzędzia do realizacji tego typu zadań w przypadku minikomputerów DATAPOINT skłonił autora niniejszego artykułu do opracowania prostego języka programowania, ściśle ukierunkowanego na wybieranie informacji z dowolnych zbiorów tekstowych.

Nazwę opracowanego języka INSEL utworzono od angielskiego określenia INformation SElecting Language (język wybierania informacji). Implementacja tego języka na sprzęcie DATAPOINT umożliwia pełną współpracę z terminalami minikomputera w trybie konwersacyjnym pod kontrolą systemu DATASHARE, przy przydziale obszarów danych o wielkości 1 kB na jeden terminal. Programowanie w języku INSEL zapewnia: wybieranie informacji, zliczanie oraz sumowanie.

Język INSEL wykorzystywany jest od 1978 r. w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Informatyki Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska na minikomputerze DATAPOINT 5500. Dotychczasowe doświadczenia potwierdziły jego przydatność nie tylko dla użytkowników systemów informatycznych, ale również dla zawodowych informatyków przy testowaniu oprogramowania oraz zakładaniu lub aktualizacji zbiorów danych.

Przykład prostego zadania: na podstawie kartoteki osobowej trzeba wykonać zestawienie imienne pracowników, podając jednocześnie stanowisko oraz wysokość wynagrodzenia, które należy zsumować, zestawienie to ma objąć pracowników z wykształceniem wyższym w wieku 30—35 lat.

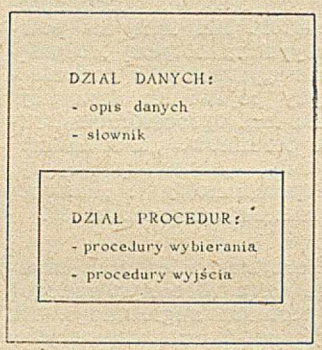
Przyjmijmy, że zbiór KADRA zawiera m. in. następujące informacje: nazwisko i imię, stanowisko, wynagrodzenie, wykształcenie, datę urodzenia. Realizacja tego zadania w INSELU przedstawia się następująco:

```
#B KADRA
#C1 procedura wybierania
WYKSZTALCENIE =WYZSZE.
DATA URODZENIA [15.03.45;15.03.50].
#A1 procedura wyjścia
NAZWISKO I IMIĘ,
STANOWISKO,
+WYNAGRODZENIE.
#E koniec programu
```

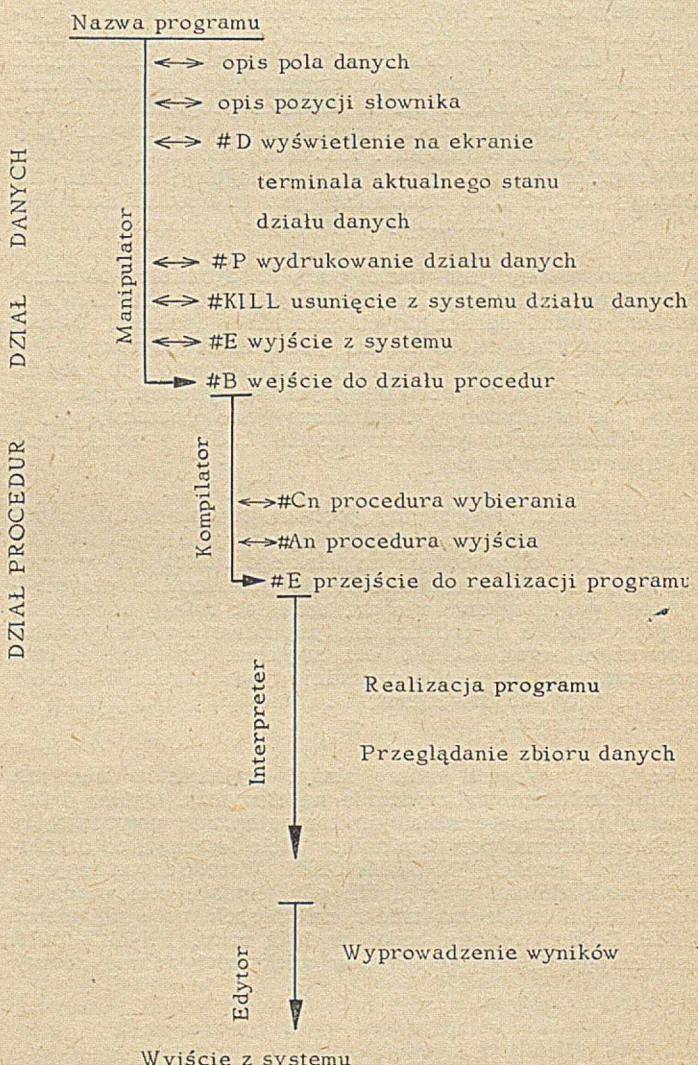
STRUKTURA PROGRAMU W JĘZYKU INSEL

Szkielet programu, na który składa się **dział danych** odnoszący się do przeszukiwanej kartoteki (zbioru danych), przechowywany jest na stałe w systemie, natomiast **dział procedur** jest pusty — rezerwuje miejsce na procedury wybierania i wyjścia, wprowadzane przez użytkownika na bieżąco (rys. 1).

Po wejściu do systemu INSEL i podaniu nazwy programu znajdujemy się na poziomie działu danych. Przejście do działu procedur może być poprzedzone ewentualną aktualizacją opisu danych lub słowników. Po wprowadzeniu procedur system automatycznie przechodzi do wykonania programu i wyprowadzenia wyników (rys. 2).



Rysunek 1



Rysunek 2

Dział danych

Definiuje się tu pola danych oraz związane z nimi słowniki, które m. in. umożliwiają dekodowanie wyprowadzanych informacji.

Na opis pola danych składają się następujące elementy: nazwa pola, typ pola (A-alfanumeryczne, N-numeryczne, D-data), adres pola w rekordzie oraz rozmiar lub format pola; natomiast na opis pozycji słownika składa się: nazwa terminu oraz odpowiadający mu kod ujęty w apostrofy.

Przykład działu danych:

STANOWISKO	N159(2)
PROGRAMISTA	'11'
GŁÓWNY SPECJALISTA	'3'
WYKSZTAŁCENIE	A285(2)
WYŻSZE	'W'
WYŻSZE TECHNICZNE	'W1'
ŚREDNIE EKONOMICZNE	'S4'
DATA URODZENIA	D37(6)
POWIERZCHNIA DZIAŁKI	N361(1.3)

Dział procedur

W dziale procedur określa się procedury wybierania, które definiują kryteria wyboru rekordów ze zbioru danych, oraz procedury wyjścia, w których z kolei podawane są formaty wyprowadzanych informacji z wybranych rekordów. Procedury oznaczone są symbolami: #Cn — wybierania, #An — wyjścia, gdzie n jest numerem procedury od 0 do 9. Maksymalna liczba procedur, jakie mogą wystąpić w programie, wynosi 20.

Wystąpienie więcej niż jednej procedury wybierania o numerze różnym od zera traktowane jest jako alternatywa tych procedur. Wystąpienie procedury #C0 interpretowane jest jako koniunkcja tej procedury z każdą z osobna procedurą wybierania o numerze różnym od zera (o ile takie zostały określone). Procedury wyjścia realizowane są niezależnie od siebie. Wystąpienie procedury #A0 przyjmowane jest jako rozszerzenie każdej z osobna procedury wyjścia o numerze różnym od zera (o ile takie zostały określone).

Procedury wybierania i wyjścia nazywamy odpowiednimi, tzn. spełnienie pierwszej pociąga za sobą realizację drugiej, jeżeli obie mają ten sam numer lub jedna z nich jest zerowa. Wystąpienie procedury wybierania — bez odpowiedniej procedury wyjścia — realizuje tylko zliczanie rekordów zbioru danych, które spełniają warunki określone w tej procedurze. Wystąpienie procedury wyjścia — bez odpowiedniej procedury wybierania, powoduje realizację tej procedury dla wszystkich bez wyjątku realizację tej procedury dla wszystkich bez wyjątku rekordów zbioru danych.

Przykłady:

1. Dział procedur: #C0, #A0, #A1, #A5.
   Akcja: dla rekordów spełniających procedurę #C0 będą realizowane niezależnie dwie procedury wyjścia: pierwsza — #A0 rozszerzona o #1, druga — #A0 rozszerzona o #A5.
2. Dział procedur: #C5, #A5, #A9.
   Akcja: dla rekordów spełniających procedurę #C5 będzie realizowana procedura wyjścia #A5. Procedura wyjścia #A9 (brak odpowiedniej procedury wybierania) będzie realizowana dla wszystkich rekordów zbioru danych.
3. Dział procedur: #C0, #C1, #C2, #C3, #A0.
   Akcja: procedura wyjścia #0, będzie realizowana dla rekordów, które spełniają procedury #C0 i #C1 lub #C0 i #C2 lub #C0 i #C3.
4. Dział procedur: #C1, #C2.
   Akcja: zostaną zliczone rekordy, które spełniają procedurę #C1 lub #C2.

PROCEDURY WYBIERANIA

Procedura wybierania składa się z jednego lub więcej warunków prostych. Wystąpienie dwóch lub więcej warunków traktowane jest jako ich koniunkcja. **Warunkiem prostym** nazywamy warunek w jednej z trzech następujących postaci:

— zawartość pola danych nie równa się żadnej z wymienionych wartości: nazwa pola $\neq V_1, V_2, \ldots, V_n$.
— zawartość pola danych należy do jednego z wymienionych wartości: nazwa pola $V_1, V_2, \ldots, V_n$.
— zawartość pola danych należy do jednego z wymienionych przedziałów: nazwa pola $(V_1; V_2), [V_3; V_4], \ldots, (V_m; V_n]$., gdzie nawias półokrągły oznacza otwarty koniec przedziału, kwadratowy — domknięty.

Wartościami V_i występującymi w warunkach mogą być:
— terminy zaczerpnięte ze słownika związanego z polem danych, którego warunek ten dotyczy lub
— faktyczne wartości występujące w zbiorze danych lub
— zarezerwowane słowo „space".

Przykład: z kartoteki osobowej, która zawiera m.in. takie informacje, jak: nazwisko i imię, płeć, data ślubu, data urodzenia, należy wybrać mężczyzn żonatych lub rozwiedzionych w wieku do 30 lat.

```
#C2
PLEC =MEZCZYZNA.
DATA URODZENIA [15.03.50;].
DATA SLUBU #space.
#A2
NAZWISKO I IMIE.
#E
```

PROCEDURY WYJŚCIA

Użycie procedury wyjścia w programie umożliwia wyprowadzenie żądanych informacji oraz sumowanie, natomiast zliczanie wykonywane jest automatycznie. Procedura ta składa się z jednego lub więcej elementów wyjścia.

Elementem wyjścia nazywamy wyprowadzane daną poprzedzoną ewentualnie dopuszczalną kombinacją następujących parametrów:
*n oznacza, iloma odstępami należy poprzedzić wyprowadzaną informację w linii wydruku
+ oznacza sumowanie wraz z wyprowadzaniem zawartości danej — składników
= oznacza sumowanie bez wyprowadzania zawartości danej
v oznacza, aby nie dekodować wymienionej danej, tzn. wyprowadzać jej faktyczną zawartość.

Przykład:

```
#A5
NAZWISKO,
*5,IMIE,
*7,+ILOSC DZIECI,
*11,DATA URODZENIA,
*10,vWYKSZTALCENIE,
=WYNAGRODZENIE.
```

OBSZARY PRZESZUKIWANIA

Programowanie w języku INSEL umożliwia wyznaczanie obszarów przeszukiwania w ramach przeglądanej kartoteki użytkownika, nie nakładając żadnych ograniczeń na jej strukturę.

Obszarem przeszukiwania nazywamy podzbiór rekordów przeglądanego zbioru danych, które spełniają wyróżnione warunki proste, podawane w procedurach wybierania. Z uwagi na uporządkowanie zbioru danych, rekordy należące do obszaru przeszukiwania — w myśl podanej definicji mogą być **zgrupowane** (tzn. między pierwszym a ostatnim rekordem obszaru przeszukiwania nie występują rekordy spoza tego obszaru) lub **rozproszone** (tzn. między pierwszym a ostatnim rekordem obszaru przeszukiwania mogą wystąpić rekordy spoza tego obszaru).

Stąd otrzymujemy dwa rodzaje obszarów przeszukiwania:

G: zgrupowany obszar przeszukiwania
D: rozproszony obszar przeszukiwania.

Deklarowanie obszarów przeszukiwania w procedurach wybierania umożliwia m. in. otrzymywanie wyników na tle tych obszarów, tzn. oprócz informacji o liczbie rekordów spełniających daną procedurę, otrzymujemy dane o liczebności obszarów przeszukiwania.

Przykład: podać liczbę programistów i starszych programistów, w tym z wykształceniem wyższym, zatrudnionych w Zakładzie nr 2.

```
#C1
D:NAZWA ZAKLADU =ZAKLAD NR 2.
D:STANOWISKO =PROGRAMISTA,STARSZY PROGRAMISTA.
WYKSZTALCENIE =WYZSZE.
#E
```

W wyniku realizacji powyższego programu otrzymamy dwie informacje:
— liczbę rekordów spełniających wyróżnione warunki D, tzn. liczbę programistów i starszych programistów zatrudnionych w Zakładzie nr 2 oraz
— liczbę rekordów spełniających wszystkie warunki procedury #C1, tzn. liczbę programistów i starszych programistów z wykształceniem wyższym zatrudnionych w Zakładzie nr 2.

Przy realizacji tego programu przeglądana będzie cała kartoteka użytkownika. Natomiast, jeżeli zadeklarowany w powyższej procedurze rozproszony obszar przeszukiwania jest faktycznie zgrupowanym obszarem (z uwagi na aktualne uporządkowanie zbioru), to otrzymanie tych samych wyników jest możliwe bez potrzeby przeglądania całej kartoteki. Aby to uzyskać, wystarczy zmienić deklarację obszaru przeszukiwania z D na G. Przebieg takiego programu będzie się charakteryzował tym, że po przetworzeniu ostatniego rekordu należącego do zadeklarowanego zgrupowanego obszaru przeszukiwania, kartoteka użytkownika nie będzie dalej przeglądana i tym samym skróci się czas oczekiwania na odpowiedź.

Jeżeli zaszłaby potrzeba realizacji powyższej procedury również dla pozostałych zakładów, można to uzyskać jedną procedurą bez potrzeby pisania tylu procedur, ile jest różnych zakładów pracy.

```
#C1
G:NAZWA ZAKLADU.
D:STANOWISKO =PROGRAMISTA,STARSZY PROGRAMISTA.
WYKSZTALCENIE =WYZSZE.
#E
```

Deklaracja G, w której podane są jedynie nazwy pól danych (bez wyróżnionych wartości), powoduje logiczne rozbicie kartoteki na zgrupowane obszary przeszukiwania według wskazanych pól oraz wyprowadzenie wyników dla każdego z tych obszarów oddzielnie. Poza tym, w związku z deklaracją dwóch różnych typów obszarów przeszukiwania, w procedurze tej zliczanie rekordów — w odróżnieniu od dwóch poziomów w poprzedniej procedurze — wystąpi na trzech poziomach. Wobec tego uzyskane informacje o poszczególnych zakładach są następujące:
— nazwa zakładu oraz ogólna liczba zatrudnionych w zakładzie (liczebność zgrupowanego obszaru przeszukiwania)
— liczba zatrudnionych w tym zakładzie programistów i starszych programistów (liczebność rozproszonego obszaru przeszukiwania)
— liczba zatrudnionych programistów i starszych programistów z wykształceniem wyższym (liczba rekordów spełniających procedurę #C1).

OCENA JĘZYKA INSEL

System INSEL, dzięki swym możliwościom i prostocie, może być włączany do innych systemów informatycznych jako kolejny moduł „pytań i odpowiedzi" i eksploatowany przez użytkowników tych systemów na równi z innymi modułami oprogramowania. Z praktyki wiadomo, że większość doraźnych pytań kierowanych do systemów to pytania proste, które mogą być z powodzeniem realizowane za pośrednictwem systemu INSEL.

Czas oczekiwania na odpowiedź jest zależny od wielkości zbioru danych, który jest przeglądany sekwencyjnie. Z uwagi jednak na to, że realizacja programu w INSELU — niezależnie od liczby użytych w nim procedur (postawionych pytań) — wymaga jednokrotnego przeglądania zbioru, a w przypadku zgrupowanego obszaru przeszukiwania — tylko fragmentu zbioru, czas oczekiwania na odpowiedź ulega skróceniu proporcjonalnie do liczby postawionych pytań bądź wielkości przeglądanego fragmentu zbioru.

Bliższe informacje na temat języka INSEL można znaleźć w publikacji H. Bielinowicza pt. INSEL-2 (Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Warszawa, 1979).

Henryk BIELINOWICZ
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska Warszawa

Warunki prenumeraty

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch" i urzędy pocztowe.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa—Książka—Ruch", a w miejscowościach, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Cena prenumeraty krajowej wynosi:
- kwartalna — 90 zł
- półroczna — 180 zł
- roczna — 360 zł

Przedpłaty przyjmowane są w następujących terminach:
- do 10 czerwca — na III kwartał i II półrocze
- do 10 września — na IV kwartał
- do 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
- do 10 marca — na II kwartał

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie nr 1153-201045-139-11 w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

Egzemplarze archiwalne czasopism wydawanych przez WCT NOT można nabyć w Dziale Handlowym przy ul. Mazowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 26 80 16.

STANISŁAW MROZIK
Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki
Warszawa

System zarządzania bazą danych i co dalej?

Poczynając od listopada 1977 r. w kolejnych numerach INFORMATYKI ukazywały się pod wspólnym hasłem „Problematyka Baz Danych" artykuły na ten temat. Wprowadzając cykl na łamy czasopisma mieliśmy obawy, że nie wzbudzi on szerszego zainteresowania i że jego żywot będzie stosunkowo krótki. Życie potwierdziło aktualność tematyki, ponieważ mija już 30 miesięcy od utworzenia tej regularnie zapełnianej rubryki. Najwyższy jednak czas, by miejsce dotychczas przez nią zajmowane udostępnić dla innej, nie mniej ważnej problematyki. Zakończenie pewnego etapu propagowania przez INFORMATYKĘ baz danych nie oznacza oczywiście, że nie będziemy zamieszczać dalszych publikacji na ten temat. Jest to natomiast dobry moment, aby dokonać przeglądu stanu rozwoju w dziedzinie systemów zarządzania bazą danych i osiągnięć krajowych.

W chwili obecnej większość niezależnych dostawców i firm komputerowych znajduje się na etapie wewnętrznego usprawniania oprogramowania SZBD i coraz dalej idącej automatyzacji procedur, zapewniających bezpieczeństwo i poufność danych zawartych w bazie. Pojawiają się także propozycje stworzenia specjalnych maszyn bazy danych.

Równocześnie wzrasta liczba systemów tego typu oferowanych na rynku światowym, przy czym większość z nich zapewnia w pełni wymagania wynikające z potrzeby kompleksowej obsługi, przechowywania, wyszukiwania i zapewnienia bezpieczeństwa danych. Również na naszym rynku dostępnych jest kilka krajowych systemów spełniających te warunki, choć nie zawsze w pełni i nie zawsze na najwyższym poziomie rozwiązań. Systemem najbardziej kompleksowym i zaawansowanym w rozwoju jest niewątpliwie RODAN. Poświęciliśmy mu szczególnie dużo miejsca w naszym cyklu. Nie można przy wyliczaniu pominąć innych SZBD, takich jak SAD czy SYKON, które również były prezentowane na łamach INFORMATYKI.

Poziom rozwoju krajowego oprogramowania SZBD dla dużych komputerów można ocenić jako odpowiadający aktualnemu stanowi wiedzy na świecie. Osiągnięcie powyższe jest tym bardziej godne podkreślenia, że stanowi rezultat zaledwie 5-letniego okresu praktycznej realizacji wobec 15 lat tradycji światowej w tej dziedzinie.

Znacznie gorzej przedstawia się sprawa SZBD dla minikomputerów. Stan ten powinien budzić poważny niepokój z punktu widzenia stosunkowo bliskich perspektyw realizacji przetwarzania rozproszonego czy sieci komputerowych. Co prawda — jak na razie — dylemat: baza danych rozproszona w sieci czy komputer centralny z centralną bazą danych — został rozstrzygnięty raczej na korzyść komputera centralnego. Zadecydowały głównie koszty związane z rozpraszaniem organizacji i personelu. Tym niemniej w wielu konkretnych przypadkach stosowanie rozproszonych baz danych jest rozwiązaniem lepszym od bazy centralnej.

Niewiele lepiej przedstawia się sytuacja na rynku krajowym w dziedzinie dodatkowych pomocy programowych, związanych z SZBD i to zarówno jeśli chodzi o funkcję administrowania bazą danych, jak i funkcje wspomagające projektowanie i tworzenie bazy danych oraz komunikację bezpośredniego użytkownika z bazą. Większość producentów SZBD zaczyna główne prące rozwojowe skupiać na ułatwianiu posługiwania się danymi. Celem tych prac jest umożliwienie komunikowania się użytkownika z bazą danych w jego własnym języku. Słabość osiągniętych w tej dziedzinie rozwiązań krajowych polega na traktowaniu pomocy programowych jako integralnych części poszczególnych SZBD, natomiast brak jest odpowiednich pakietów niezależnych. I tym razem RODAN skupia wokół siebie największą liczbę najbardziej zaawansowanych rozwiązań. Dotkliwym mankamentem rozwoju tej dziedziny jest kompletny brak pakietów obsługi słowników baz danych.

Kolejna dziedzina rozwoju SZBD to usługi zewnętrzne baz danych. Jest to dziedzina, która na świecie przeżywa gwałtowny rozwój i której perspektywy rysują się bardzo obiecująco. Rozwój ten następuje w dość ścisłym związku z rozwojem sieci komputerowych, o czym nie należy zapominać oceniając stan rozwoju tej dziedziny w naszym kraju. W wielu krajach Europy i w USA do usług tego typu weszły bazy danych, zaspokajające potrzeby specjalistów badań rynku, pracowników nauki, inżynierów, prawników, specjalistów poszukujących informacji patentowych, ekonomistów i bankowców, a także pracowników administracji publicznej. Bazy danych tego typu stanowią istotne uzupełnienie dotychczasowego rozwoju i charakteryzują się szczególnie niskim kosztem uzyskania niezbędnych informacji. Liczące się w naszym kraju osiągnięcia w tej dziedzinie ograniczają się do wykorzystywania informacji bibliograficznych z baz danych, zlokalizowanych przeważnie za granicą.

Ostatnia z dziedzin rozwoju SZBD, która zasługuje na szczególną uwagę, to relacyjne bazy danych. Prace nad nimi znajdują się na etapie eksperymentalnych wdrożeń. Zaprojektowano również wiele języków wyszukiwań, przeznaczonych do operowania na relacyjnej bazie danych. Żaden z nich nie został jednakże na tyle zweryfikowany w praktyce, aby można go traktować jako wynik ostatecznego sformułowania języka. W kraju istnieje duże zainteresowanie powyższą dziedziną, czego dowodem był również szereg publikacji na ten temat w naszym cyklu. Wiele ośrodków krajowych prowadzi prace w tej dziedzinie. Niestety brak jest dotąd widocznych rezultatów, w postaci konkretnych produktów programowych czy choćby — ich zapowiedzi.

Największe trudności, a równocześnie największe mankamenty prowadzonego cyklu wiązały się z próbami przedstawiania konkretnych przykładów zastosowań zrealizowanych w oparciu o SZBD. Ostatecznie nie udało się bowiem zaprezentować ani jednego przykładu zastosowania, zrealizowanego i eksploatowanego w kraju w oparciu o SZBD na poziomie współczesnego stanu osiągnięć zagranicznych. Jest to tym bardziej znamienne, że w pewnych dziedzinach zastosowań osiągnięcia krajowe nie odbiegają od poziomu światowego, a liczbę naszych użytkowników zainteresowanych instalacją odpowiedniego oprogramowania baz danych można szacować już na kilkudziesięciu.

Przyczyn tego stanu należy szukać wśród czynników, które wpływają bezpośrednio na użytkownika, decydującego się realizować swoje zastosowania w oparciu o SZBD. Wymienić tu można m. in. znaczną pracochłonność realizacji zastosowań, liczne trudności organizacyjne i techniczne, czy też po prostu brak niezbędnej wiedzy u potencjalnego użytkownika. Raport Europejskiego Programu Badawczego DIEBOLDA na temat postępu w dziedzinie SZBD z 1977 r. ocenia te przyczyny następująco:

„Początkowo SZBD składały się z programów zarządzania zbiorami danych z niewielką liczbą innych narzędzi programowych. Dopiero dodanie nowych, ulepszonych funkcji oprogramowania przyczyniło się do szerszego rozpowszechnienia się tego rodzaju systemów. Wcześniejsze wdrożenia SZBD wymagały zatrudnienia dużych zespołów specjalistów zarówno do samego opracowania, jak i późniejszej konserwacji systemu.

Niewątpliwie narzędzia programowe nie stanowią najmocniejszej strony dostępnych w kraju SZBD. Jest to jednakże jedynie część trudności na jakie napotyka użyt-

kownik. Skuteczna pomoc użytkownikowi podejmującemu zastosowanie SZBD, to nie tylko bieżąca obsługa programowa przez ośrodki EPD i dostarczanie wyników przetwarzania w trybie wsadowym realizowanych również (pomimo dostępu w trybie bezpośrednim) przez użytkownika, ale również uwzględnienie sugestii, wysuwanych przez użytkowników bezpośrednich co do zmian i dalszego rozwoju systemu.

Dalsze istotne elementy pomocy dla użytkowników bezpośrednich (nie mylić z personelem ośrodków EPD) to podręczniki i odpowiednie ich szkolenie.

Wygodny dostęp do danych rodzi nowe problemy, takie jak zabezpieczanie na wypadek awarii, czy procedury powrotu do stanu pierwotnego po błędnej aktualizacji. Przy zastosowaniu SZBD problemy powyższe przestają być już tak łatwe do rozwiązania, jak w systemach tradycyjnych. Inne problemy, które napotyka użytkownik, dotyczą aspektów organizacyjnych. Najpoważniejszym z nich jest powierzenie poszczególnym użytkownikom bezpośrednim odpowiedzialności za stan aktualności poszczególnych baz danych oraz pełnienie funkcji administratora bazy danych.

Są to problemy, z którymi spotykają się użytkownicy na całym świecie i które znajdują często rozwiązanie w wyniku działań niezależnych dostawców oprogramowania, producentów komputerów i usługowych biur programowania; formą najlepszą okazały się natomiast wyspecjalizowane w problematyce baz danych firmy konsultacyjne. Wzrastająca liczba i znaczenie takich firm jest jednym z charakterystycznych momentów rozwoju zastosowań. Ich zakres działalności to ocena SZBD (pomoc przy wyborze systemu najlepiej dostosowanego do potrzeb konkretnego użytkownika), opracowywanie i wdrażanie systemów, szkolenie i wspomaganie użytkowników.

Obserwowany w naszym kraju stan rozwoju systemów zarządzania bazą danych nakazuje zwrócić większą uwagę na problem szeroko rozumianej pomocy dla użytkowników. Pomocy, którą z jednej strony powinna przyjąć formę zinstytucjonalizowanych zespołów konsultantów do spraw baz danych, z drugiej zaś — działalności szkoleniowej, ukierunkowanej na użytkowników bezpośrednich i administratorów bazy danych. Należy przy tym pamiętać, że łatwość użytkowania SZBD jest czynnikiem decydującym o końcowym sukcesie zastosowania systemu.

Równolegle z rozwiązywaniem powyższych, najbardziej pilnych problemów, należy w dalszym ciągu z niesłabnącą intensywnością rozwijać wspomniane wyżej dziedziny rozwoju systemów zarządzania bazą danych, w których osiągnięto już określone sukcesy.

Wydaje się, że przy takim podejściu do zastosowań już w niedługim czasie na łamach naszego pisma Czytelnicy będą mogli się zapoznać z interesującymi systemami użytkowymi eksploatowanymi pod kontrolą SZBD.

Stanisław MROZIK

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Analiza i ocena eksploatacji systemów komputerowych — DRUMMOND M. E. Tłum. wyd. ang. z 1973 r. WNT, Warszawa 1979, s. 454, cena 95 zł**

Ocena i pomiar. Ewolucja problemu oceny komputerów. Szacowanie wydajności obliczeniowej jednostki centralnej. Metody analizy kompletnego systemu obliczeniowego. Metody symulacyjne. Uwagi o pozyskaniu danych. Programowe metody pomiarowe. Metody pomiarów zinstrumentalizowanych. Sposoby przedstawiania danych. Uwagi o stosowaniu metod pomiaru i oceny.
Książka przeznaczona jest dla projektantów i użytkowników systemów komputerowych. Zadaniem jej jest dostarczenie informacji i wskazówek na temat podstawowych metod używanych w procesie szacowania i pomiaru eksploatacyjnych własności systemów obliczeniowych.

● **Podstawy systemów operacyjnych — HANSEN P.B. Tłum. wyd. ang. z 1979, WNT, Warszawa 1979, s. 351, cena 85 zł**

Przegląd systemów operacyjnych. Procesy sekwencyjne. Procesy współbieżne. Zarządzanie pamięcią. Algorytmy szeregowania. Ochrona zasobów. Analiza przykładu: RC 4000. Książka, przeznaczona dla studentów informatyki i zawodowych programistów, ma dać im ogólne pojęcie o systemach operacyjnych. Autor skupił się na jednej tylko grupie problemów z dziedziny systemów operacyjnych — na problemach podziału czasu, pamięci, dostępu do danych i procedur oraz innych zasobów systemu cyfrowego.

● **Organizacja i mikroprogramowanie maszyn cyfrowych — CHU Y. Tłum. wyd. ang. z 1972 r. WNT, Warszawa 1979, s. 529, cena 150 zł**

CDL — język do opisywania maszyn cyfrowych. Przykłady organizacji układów cyfrowych. Mikroprogramowanie. Arytmometr stałoprzecinkowy. Równoległy dwójkowy arytmometr zmiennoprzecinkowy. Arytmometry szeregowe. Organizacja pamięci. Organizacja sterowania. Organizacja maszyny cyfrowej. Organizacja kanału. Mikroprogramowa realizacja oprogramowania. Słownik niektórych słów i skrótów angielskich występujących w książce. Słownik angielsko-polski symboli podstawowych języka CDL.
Książka przeznaczona jest dla programistów i projektantów systemów cyfrowych. Jest również przydatna dla studentów ostatnich lat oraz studiów podyplomowych.

● **Urządzenia zewnętrzne komputerów — FLORES J. Tłum. wyd. ang. z 1973 r. WNT, Warszawa 1979, s. 481, cena 120 zł**

Dane i komputer. Nośnik. Kanał. Oprogramowanie wejścia/wyjścia. Przerwanie. Technika kart dziurkowanych. Drukarka wierszowa. Magnetyzm. Metody zapisu magnetycznego. Moduły napędowe i urządzenia sterujące pamięci taśmowej. Pamięci o dostępie bezpośrednim. Moduł napędowy dysków. Urządzenia sterujące pamięci zewnętrznej. Magnetyczne pamięci paskowe. Wielomodułowe pamięci dyskowe. Magnetyczne pamięci bębnowe. Konsole konwersacyjne i elektryczne maszyny do pisania. Dodatek: Struktura systemu IBM 360.
Książka przeznaczona jest dla projektantów i analityków systemów informatycznych oraz programistów. Mogą z niej korzystać również studenci kierunków informatycznych.

● **Modelowanie analogowe, hybrydowe oraz cyfrowa symulacja maszyn analogowych — KACKI Z., WOŹNIAKOWSKI H. PWN, Warszawa 1979 r., s. 489. cena 58 zł Seria: Informacja i sterowanie.**

Modelowanie analogowe. Modelowanie hybrydowe. Języki symulacji układów ciągłych. Modelowanie w problemach techniki. Inne dziedziny zastosowań. Książka, aktualizująca stan wiedzy w zakresie modelowania i symulacji, przeznaczona jest dla inżynierów i ekonomistów różnych specjalności stosujących komputery do rozwiązywania zagadnień spotykanych w swojej działalności praktycznej.

● **Języki programowania, struktury informacji i organizacji maszyny cyfrowej — WEGNER P. Tłum. wyd. ang. z 1979 r. PWN, Warszawa 1979, s. 531, cena 64 zł**

Język maszyny i organizacja maszyny. Asemblery, tablice symboli i makrorozkazy. Makrogeneratory i rachunek lambda. Języki algorytmiczne. Dodatki: Opis syntaktyczny i analiza syntaktyczna. Składnia języka ALGOL 60. Książka przeznaczona jest dla programistów o niewielkim doświadczeniu, pragnących uzupełnić wiadomości w zakresie podstawowych pojęć z teorii programowania. Może być również przydatna dla studentów kierunków informatycznych.

Oprac. A.K.

Łamy INFORMATYKI otwarte dla wszystkich!

Zanim jednak nasi Autorzy sięgną po pióro, prosimy, by zechcieli zapoznać się z poniższymi informacjami.

Nadsyłane artykuły nie mogą być publikowane lub przeznaczone do opublikowania w innych czasopismach.

W artykułach można omawiać, prezentować lub proponować wszystko, co dotyczy współczesnej informatyki, oraz wszystko, co wiąże się z jej kierunkami rozwoju — zarówno z pozycji informatyka, jak i użytkownika informatyki.

Materiał, oprócz tekstu zasadniczego, powinien zawierać — na oddzielnych stronach — kartę tytułową (strona 1), krótki życiorys zawodowy autora (strona 2) i jego zdjęcie, wykaz literatury, tabele, rysunki, podpisy pod rysunki, zdjęcia.

Na stronie 1 należy podać tytuł naukowy, imię i nazwisko, nazwę zakładu pracy, adres prywatny i telefon, tytuł artykułu oraz informację, jaką drogą przesłać honorarium po opublikowaniu artykułu: kasa Wydawnictwa, poczta, bank (w takim przypadku prosimy podać numer konta PKO).

Konstrukcja artykułu powinna być zwarta i przejrzysta; wstęp musi wprowadzić czytelnika w zagadnienie, w podsumowaniu należy sformułować wnioski; podział na rozdziały, podrozdziały i akapity powinien być logiczny i konsekwentny. Należy zwrócić szczególną uwagę na poprawność stylistyczną i terminologiczną, unikać skrótów, rzadko stosowanych wyrażeń obcych i żargonu fachowego; starannie definiować nowe terminy. Należy również wystrzegać się nieczytelnych i zbyt rozbudowanych wzorów.

Tekst powinien być napisany na maszynie, jednostronnie, na papierze nieprzebitkowym formatu A-4, z marginesem 5 cm (30 wierszy na 1 stronie, 60 znaków w 1 wierszu).

Wykaz literatury powinien zawierać: kolejny numer pozycji (w nawiasie kwadratowym), nazwisko i imię autora, tytuł publikacji (książki lub artykułu), ewentualnie tytuł i numer czasopisma (w przypadku artykułu), miejsce i rok wydania.

Tabele — każda na oddzielnej stronie — powinny być numerowane i opatrzone tytułem oraz ściśle związane z tekstem (odniesienie na marginesie).

Rysunki — każdy oddzielnie (uwaga: nie wklejać rysunków w tekst!) — powinny być czytelne i również ściśle związane z tekstem (odniesienie na marginesie). Format rysunku nie może być mniejszy niż 10 × 10 cm.

Podpisy pod rysunkami, napisane również na oddzielnej stronie, oprócz kolejnego numeru powinny zawierać tytuł rysunku i ewentualnie legendę dotyczącą poszczególnych elementów.

Łączna objętość materiału nie powinna przekraczać w przypadku

- artykułu problemowego — 12 stron
- reportażu — 8 stron
- recenzji, relacji z imprezy — 6 stron
- informacji — 4 stron maszynopisu

Tak przygotowany materiał prosimy dostarczyć w dwóch egzemplarzach pod adresem: redakcja INFORMATYKI, ul. Jasna 14/16, 00-041 Warszawa. Wszelkich dodatkowych informacji udzielamy pod telefonem 27-71-40.

Autor opublikowanego w INFORMATYCE artykułu otrzymuje bezpłatnie egzemplarz okazowy.

Materiałów nie zakwalifikowanych do druku redakcja nie zwraca.

Cena zł 30.–