

w dawną odmianę działalności i z konieczności poniesienia nakładów na nową odmianę działalności. Straty te zaś są tym większe i trwałe, im większa jest bezwładność, im mniejsza jest sprawność ich pokrywania i im większe jest zaskoczenie przez nowe metody i pojęcia. Trzeba więc bardzo uważać, aby nie wpadać w pułapki stwarzane przez niespodziewane osiągnięcia.

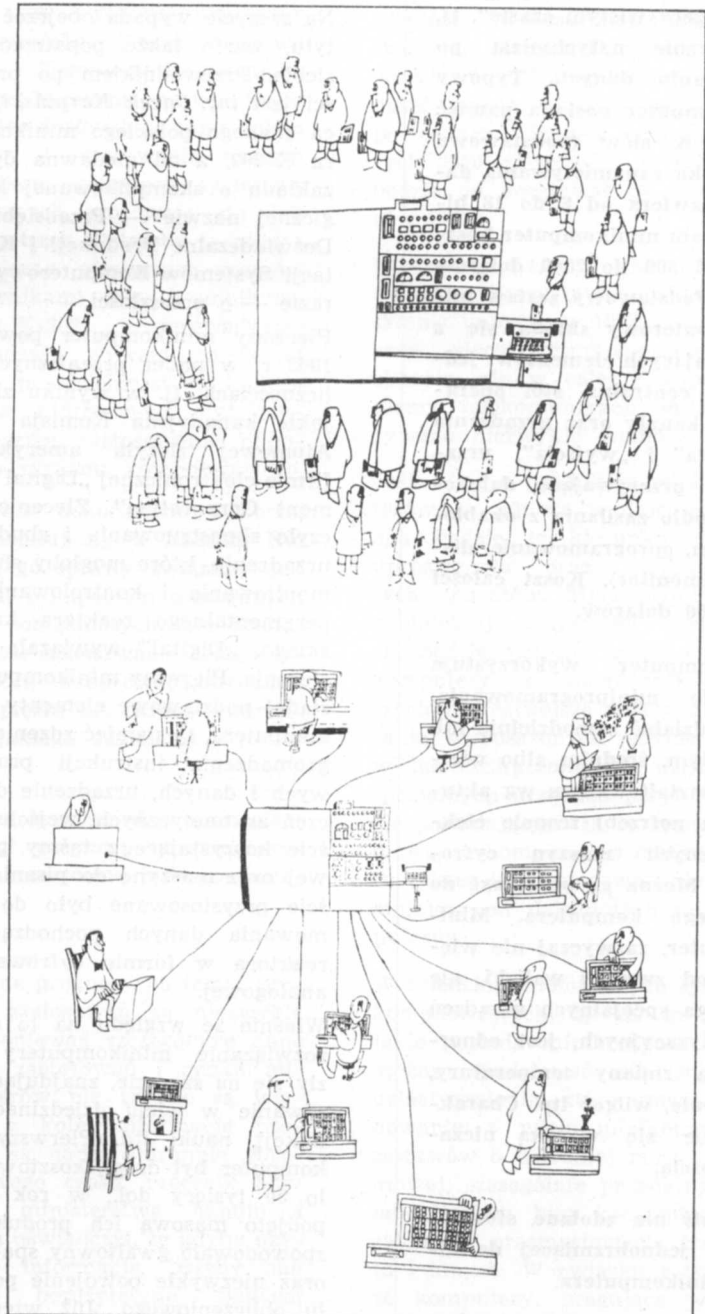
Koncepcje nowych metod i pojęć występują najczęściej w krajach przodujących w rozwoju nauk. Wraz z tymi koncepcjami rozwinięto tam właściwe sposoby wprowadzania nowych osiągnięć do produkcji, do doskonalenia zagospodarowania. Zdołano opanować sprzęgnięcie rozwoju nauk z rozwojem wytwórczości i z poziomem społecznym. Wytworzono nowy, stosowany dział wiedzy o nauce, łączący epistemologię i prakseologię w jak najszerszym zakresie ich użyteczności.

W Polsce zakres osiągnięć naukowych jest mniejszy. Wiele obcych dochodzi z zewnątrz z opóźnieniem i jest wchłanianych zbyt powolnie, bez świadomości współzawodnictwa. Dlatego osiągnięcia te zaskakują wielokrotnie produkcję przemysłową w pełni rozwoju i inwestowania, powodując straty tym dotkliwsze, że napotyka ją na większą bezwładność. Procesy renowacji i przestawiania produkcji oraz niektóre procesy przemian społecznych, jak na przykład proces wzrostu wydajności pracy, nie nadążają za postępem światowym. Działalność naukowa ma więc na celu nie tylko rozszerzanie poznawania przez nowe pojęcia i metody, lecz również ostrzeżenie o ich rozwoju i zmianach dla uniknięcia zacofania i strat. Działalność polityczna zarówno w dziedzinie produkcji jak i oświaty powinna być więc prowadzona ze świadomością istnienia procesów starzenia się wiedzy i metod działania, ze zrozumieniem niebezpieczeństwa strat i z umiejętnością ich unikania. Jest to osiągalne przez rozwinięcie odpowiednich metod działania i utrzymanie łączności między naukowcami, producentami i politykami.

Rozmawiał Jerzy Żukowski

Przyszłość minikomputerów

Z inż. JACKIEM KARPIŃSKIM, twórcą minikomputera K-202 rozmawia JERZY STĘPOWSKI



Minikomputer — niewielka elektroniczna maszyna cyfrowa. Pod względem szybkości obliczeń nie ustępuje znacznie większym maszynom, może rozwijać szybkość około miliona operacji na sekundę. Jest przystosowany do przyjmowania danych oraz przetwarzania ich według uprzednio wprowadzonego programu.

Wyniki obliczeń przekazuje bez interwencji operatora w tzw. „rzeczywistym czasie”, tj. praktycznie natychmiast po otrzymaniu danych. Typowy minikomputer posiada pamięć ok. 8 K słów (podstawowa jednostka zapamiętywania danych zawiera od 8 do 18 bitów). Sam minikomputer kosztuje od 500 do 2000 dolarów USA. Podstawowy zestaw minikomputerowy składa się z następujących elementów: jednostka centralna, stół operacyjny, kanały oraz urządzenia „wejścia” i „wyjścia”, urządzenie przerywające, dalekopis, źródło zasilania z okablowaniem, oprogramowanie, display (monitor). Koszt całości ok. 5000 dolarów.

Minikomputer wykorzystuje się do miniprogramowania. Może działać samodzielnie lub w małym, średnim albo wielkim (kształtowanym wg aktualnych potrzeb) zespole elektronicznych maszyn cyfrowych. Można go podłączyć do wielkiego komputera. Minikomputer, zazwyczaj nie większy od zwykłej walizki, nie wymaga specjalnych urządzeń klimatyzacyjnych, jest odporny na zmiany temperatury, zapylenie, wilgoć itp. Charakteryzuje się wysoką niezawodnością.

Do dziś nie zdołano sformułować jednobrzmiącej definicji minikomputera.

Świat przeżywa eksplozję minikomputerów. Oblicza się, że ilość tych małych, ale modnych i eleganckich, elektronicznych maszyn cyfrowych zainstalowanych w Europie, Japonii oraz obu Amerykach zbliża się szybko do liczby 50 tysięcy, co *William Long* w miesięczniku „Automation” nazywa już prawdziwą inwazją. Tego samego zdania jest *R. A. Kandel*, specjalista w tej dziedzinie i organizator słynnej sesji naukowej poświęconej tym maszynom, jaka odbyła się w Spring Joint (USA) oraz wielu innych naukowców i praktyków.

Na szczycie wypada obejrzeć się do tyłu, warto także popatrzyć przed siebie. Przewodnikiem po przyszłości jest inż. *Jacek Karpiński*, twórca znanego polskiego minikomputera K-202, a od niedawna dyrektor zakładu o skomplikowanej lecz logicznej nazwie — Przedsiębiorstwo Doświadczalne Produkcji i Komplektacji Systemów Komputerowych. Na razie — o przeszłości.

Pierwszy minikomputer powstał w 1963 r. w nader prozaicznych okolicznościach, tj. w wyniku zlecenia, jakie kanadyjska Komisja Energii Atomowej złożyła amerykańskiej firmie elektronicznej „Digital Equipment Corporation”. Zlecenie dotyczyło skonstruowania i zbudowania urządzenia, które mogłoby służyć do monitorowania i kontrolowania eksperymentalnego reaktora kanadyjskiego. „Digital” wywiązała się ze zlecenia. Pierwszy minikomputer posiadał podstawowe elementy dużego komputera, tj. pamięć rdzeniową dla gromadzenia instrukcji programowych i danych, urządzenie do obliczeń arytmetycznych, wejście i wyjście korzystające z taśmy papierowej oraz maszynę do pisania. Wejście przystosowane było do przyjmowania danych pochodzących z reaktora w formie cyfrowej bądź analogowej.

Właśnie ze względu na to ostatnie rozwiązanie minikomputery znalazły się na szczycie, znajdując zastosowanie w wielu dziedzinach produkcji, nauki itd. Pierwszy minikomputer był drogi, kosztował około 50 tysięcy dol., w rok później podjęto masową ich produkcję, co spowodowało gwałtowny spadek cen oraz niezwykle potrojenie potencjału obliczeniowego. Już wtedy nie-

którzy przewidywali „jasną przyszłość” minikomputerów, ale dopiero w kilka lat później produkcja ich rozwinęła się.

W ostatnich 5 latach rynek minikomputerów wzrósł tak gwałtownie na całym świecie, że obecnie działa ponad 30 rywalizujących ze sobą firm, produkujących 50 różnych maszyn. W chwili obecnej na rynku dominują firmy amerykańskie, a wśród nich „Digital”, dostarczający co roku sprzęt o wartości 250 mln dolarów. Firma ta napotyka jednak na coraz bardziej rosnący opór ze strony konkurentów. Wśród firm brytyjskich, pięć — „Ferranti”, „Micro Computer Systems”, „Arcturus” i „Digico” oraz „Elliot Automation” bierze udział w wyścigu. Firmy brytyjskie, myśląc o ekspansji spoglądają przede wszystkim na Europę, przy czym ich celem jest zagarnięcie lwiej części rynku minikomputerów nim uczynią to Amerykanie.

Atutem Brytyjczyków jest wyższa jakość oraz niezawodność ich minikomputerów w porównaniu z aparatami amerykańskimi. Nawiasem mówiąc, polski minikomputer K-202 inż. *Karpińskiego*, zainstalowany w Wielkiej Brytanii, pracuje już od kilku tygodni. Uzyskał bardzo pochlebny ocenę stawiającą go (bez megalomanii), na dobrym europejskim poziomie.

Swoje dalsze powodzenie minikomputery zawdzięczają coraz szerszemu zakresowi zastosowań, m. in. w kontroli ciągłych procesów produkcyjnych. Coraz szerzej rozbudowywana sieć przekazywania danych zapewnia minikomputerom nowy wielki obszar zastosowań oraz bardzo obiecujący rynek zbytu. Minikomputery uwalniają centralną aparaturę przetwarzającą dane od czasochłonnych czynności kontrolnych oraz od różnego rodzaju prac porządkowych. Minikomputery, działając w charakterze układu łączącego centralne urządzenie przetwarzające dane z urządzeniami peryferyjnymi, mogą być wykorzystane do przesyłania informacji oraz mogą odgrywać rolę multiplikatorów, urządzeń konwersyjnych itd. Na rynku tym przodują firmy — „Ferranti”, „Interdata”, „Honeywell” i „Digital”, przy czym na kontynencie rywalizują z nimi CII we Fran-

cji, „Siemens” w NRF i „Philips” w Holandii.

W sferze badań minikomputery są wykorzystywane głównie do obliczeń matematycznych; do wewnętrznych systemów pracujących na zasadzie podziału czasu, umożliwiającich studentom i naukowcom stały dostęp do centralnego urządzenia przetwarzającego dane; do uzyskiwania danych z prowadzonych na bieżąco eksperymentów oraz jako środek dostępu do większego komputera, dla przeprowadzenia bardziej skomplikowanych prac.

Inną wielką dziedziną zastosowań minikomputerów w chwili obecnej jest kontrola instrumentów pomiarowych, telemetria i kontrola instrumentów naukowych i nawigacyjnych (zarówno w marynarce, jak i lotnictwie). W Niemczech Zachodnich jest już znacznie zaawansowana kontrola ruchu drogowego, podobnie reszta jak inne formy kontroli instrumentów pomiarowych. Stosuje się je w handlu, bankach, medycynie, transporcie i w innych dziedzinach.

● *Jakie są prognozy w tej dziedzinie na najbliższą przyszłość?* Z tym pytaniem zwracamy się do inż. Jacka Karpińskiego.

● Zjawiskiem, które w sposób zdecydowany wpływa dziś na zwiększenie zainteresowania minikomputerami w świecie są oferty producentów tych maszyn, którzy proponują obecnie nie jak dawniej pojedyncze urządzenia, a gotowe systemy hardware oraz software, czyli kompletne urządzenia techniczne i kompletne oprogramowanie. Jakże to ma znaczenie?

Dotychczas nabywcy elektronicznych maszyn cyfrowych w ogóle, a minikomputerów w szczególności, tracili wiele czasu, nie mówiąc o pieniędzach, na dopasowanie nabywanych maszyn do swych aktualnych potrzeb oraz później — na kompletację urządzeń hardware i zgromadzenie właściwego oprogramowania. Zdarzały się nawet przypadki nabywania maszyn i urządzeń nieprzydatnych zupełnie do celów przedsiębiorstw, co oczywiście powodowało wiele nieporozumień. Na-

bywcy mini oraz maksikomputerów poszli po rozum do głowy i zażądali od producentów nie pojedynczych maszyn i urządzeń, z którymi potem nie wiadomo co zrobić, a gotowych systemów, tj. kompletów emc, urządzeń towarzyszących, programów itp., gwarantujących wykonanie określonych zadań.

Owo dążenie do oferowania i nabywania gotowych systemów jest jedną z najważniejszych tendencji dzisiejszego światowego rynku komputerów, a można mieć nadzieję, że i u nas w niedalekiej przyszłości będzie zjawiskiem normalnym. Potrzebom tym wychodzi naprzeciw nowo powstałe Przedsiębiorstwo Produkcji i Kompletacji Systemów. Jego skomplikowana nazwa kryje właśnie idee dorównania tendencjom światowym i oferowanie naszym użytkownikom gotowych systemów elektronicznych, stosownie do ich życzeń i potrzeb. Potrzeby te poznajemy podczas pierwszych rozmów z użytkownikami naszych minikomputerów K-202, przeprowadzając swego rodzaju wywiad na temat produkcji przedsiębiorstwa i jego problemów, które mogą być rozwiązane przez zastosowanie odpowiedniego systemu komputerowego.

Po wspólnie dokonanym wyborze, system instalujemy u klienta. Nie interesują go sprawy związane, jak się zdarza, z importem niezbędnych urządzeń pomocniczych, nie obchodzi go także konserwacja całego systemu, którą przeprowadzamy sami w ciągu pięciu lat okresu gwarancyjnego, jakiego udzielamy...

● *Czy możliwe jest dziś sporządzenie jakiegokolwiek prognozy rozwoju produkcji i zastosowań minikomputerów?*

● Dokładne prognozy na temat produkcji i zastosowań są niezwykle trudne, ponieważ szczegółowe dane dotyczące zastosowań i rynku minikomputerów nie zawsze są wiarygodne, z kolei informacje produkcyjne są nader starannie chronione. Swego czasu, rzecznik brytyjskiego ministerstwa handlu i przemysłu oświadczył, że gdyby uzyskano te informacje, byłyby one właściwie bezużyteczne, bowiem

wątpić należy czy menadżerowie brytyjscy wiedzieliby jak je wykorzystać.

Powszechnie przyznaje się jednak, że na całym świecie rynek minikomputerów rozrastał się co roku w ciągu ostatnich trzech lat o blisko 50% rocznie (osiągając w ubiegłym roku wartość 155 mln dolarów w USA i blisko 25 mln w Europie, przy czym jeśli chodzi o liczbę sprzedanych maszyn, to na czele znajduje się Wielka Brytania, za nią NRF, Francja i Włochy). Przewiduje się, że sprzedaż ich wzrośnie dzięki ciągłej obniżce cen, z jaką mieliśmy w ostatnich latach do czynienia. „Digital Equipment” przewiduje, że 2K, 8-bitowy minikomputer będzie wkrótce sprzedawany po cenach niewiele przewyższających 2500 dolarów, a w roku 1975 będzie on kosztował ok. 750 dolarów USA.

Przewiduje się, że dzięki coraz szerszemu wykorzystywaniu linii przesyłania danych, w 1973 r. będzie 10 razy więcej minikomputerów niż obecnie, ale w całej Europie problemy telekomunikacji są rozwiązywane niezwykle wolno...

Jeśli idzie o produkcję minikomputerów, to jak się wydaje, zmierzać ona będzie w kierunku dalszego uproszczenia oraz miniaturyzacji tych aparatów. Myślę więc, że w niedalekiej przyszłości wytwarzać się będzie już nie mini, a mikrokomputery, o rozmiarach mniejszych niż dzisiejsza maszyna do pisania, wyposażonych jedynie w niewielką drukarkę, bez dzisiejszych specjalnych urządzeń peryferyjnych, ale posiadających za to łączność radiową z komputerem-matką, przez co zakres ich zastosowań nie będzie mniejszy od dzisiejszych minikomputerów...

W dziedzinie modularnych systemów komputerowych, tj. m. in. takich, jakie posiada minikomputer K-202, można spodziewać się znacznego uelastycznienia, które umożliwi budowanie z wielu minikomputerów zestawów o dowolnej mocy obliczeniowej, szczególnie przydatnych dla laboratoriów, biur konstrukcyjnych, zakładów przemysłowych, transportu i innych. W związku z tym, duże komputery, pracujące w wiel-

kich systemach operacyjnych, służyć będą jedynie do wielkich, rozległych badań naukowych, prac prognostycznych oraz rozwiązywania dużych, krajowych problemów ekonomicznych...

Rzeczą interesującą jest rozwój softwaru, czyli oprogramowania minikomputerów. Są to problemy szczególnie trudne do przewidzenia, tym niemniej przypuszczać można, iż koncepcje w tej dziedzinie zmierzają będą do stworzenia kilkunastu typowych, tzn. przydatnych w różnych sytuacjach języków programowania, a także w konsekwencji — do rozpowszechnienia się tzw. „pakietów programów”, ściśle odpowiadających finansowym, transportowym, produkcyjnym lub jeszcze innym potrzebom użytkownika. Inaczej mówiąc, każdy problem będzie miał swój pakiet programów uniwersalnych, tj. przydatnych dla całego obszaru problemu bądź specjalnych, służących uzyskaniu optymalnego rozwiązania danego problemu... Perspektywa ta wiąże się z zagadnieniem wspomnianym na początku, który hasłowo nazwać można: „Gotowy pakiet — gotowy, kompletny system dla każdego”. Osobno wspomnieć należy o rozwoju systemów operacyjnych. Można sądzić, że postęp w tej dziedzinie uczyni je łatwiejszymi w użytkowaniu, co pozwoli na rozwiązywanie bardziej złożonych i trudniejszych problemów... Wnioski? Zorganizowaliśmy Przedsiębiorstwo, o którym wspominałem. Będzie ono instalowało systemy oparte na minikomputerze K-202, takie jakich potrzebuje użytkownik, który nie będzie zmuszony do kupowania dużej maszyny wówczas, gdy zupełnie wystarczy mu mała. W tym roku Przedsiębiorstwo uruchomi w kraju kilkanaście systemów opartych o K-202 oraz wyeksportuje kilka takich systemów w bieżącej pięciolatce za okrągłą sumę kilkudziesięciu milionów dolarów (to nie pomyłka). Zespół naszych konstruktorów pracuje nad nowym typem małego minikomputera, ale w tej sprawie nic więcej powiedzieć nie mogę. Gdy będzie gotów — zaprosimy do obejrzenia.

Rozmawiał Jerzy Stępowski

AKCELERATOR Z LENINGRADU

W Zakładzie Chemii Radiacyjnej Instytutu Badań Jądrowych uruchomiono liniowy akcelerator elektronowy wykonany na nasze zamówienie przez leningradzki Instytut Aparatury Elektrofizycznej *im. Jefremowa*. Jest to największe zainstalowane urządzenie tego typu nie tylko w Polsce, ale wśród krajów socjalistycznych.

Akcelerator służyć będzie do prac badawczych, m.in. w dziedzinie chemii fizycznej, produkcji materiałów dla potrzeb medycyny oraz dla potrzeb przemysłu spożywczego.

W montażu i rozruchu akceleratora uczestniczyła liczna grupa specjalistów leningradzkiego instytutu, ściśle współpracująca z naszymi naukowcami. Ta bliska współpraca między radzieckimi i polskimi naukowcami rozpoczęła się już w Leningradzie, gdzie przebywała grupa polska, uczestnicząca w próbach akceleratora przed wysłaniem go do Polski. (js)

