



P. 1877 / 81



11-12

1981

informatyka

Informatyka

Nr 11-12

MIESIĘCZNIK

1 9 8 1

ROK XVI

Listopad — grudzień

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

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



P. 1877 / 81

W NUMERZE:

strona

Spis treści rocznika 1981 (wkładka)	
Czy informatyce potrzebna jest reforma <i>Janusz Gwiazda</i>	4
Pizemysł minikomputerowy a informatyka w Polsce <i>Henryk Orłowski</i>	6
ADA — nowy język programowania (1), Powstanie języka <i>Janusz Zalewski</i>	10
Pomiary wydajności systemu komputerowego monitorem sprzętowym KL-80 <i>Jerzy Chmurzyński, Krzysztof Liderman</i>	13
Stalyczna i dynamiczna struktura w systemie operacyjnym SOM-5 <i>Stanisław Chrobot</i>	18
Język symboliczny i translator dla systemu CAMAC z procesorem 131 <i>Michał Bartyś</i>	23
ALGORYTMY	
Podręczna biblioteczka programisty <i>Andrzej Szalas, Zbigniew Świrski</i>	27
Z KRAJU	
Krajowy sprzęt dla informatyki na 53 MTP <i>Jacek Żebrowski</i>	29
ZJEDNOCZENIE INFORMATYKI	
Systemy informatyczne ZETO Poznań <i>Henryk Adamczewski</i>	31
Metodyka tworzenia systemów informatycznych <i>Roman Ronkowski</i>	34
ZE ŚWIATA	
Najnowsze tendencje w dziedzinie komputerowych systemów sterowania <i>Janusz Zalewski</i>	38
RECENZJE	
Po(d)stępy bazorządctwa <i>Adam B. Empacher</i>	40
TERMINOLOGIA	
O pisowni nazw języków programowania <i>Janusz Zalewski</i>	42
LISTY	
Infologiczne problemy przetwarzania danych <i>Bogdan Stefanowicz</i>	43

Przemysł minikomputerowy a informatyka w Polsce

Czyniąc zadość prośbie Redakcji INFORMATYKI dzielę się z Czytelnikami swoimi poglądami w sprawach stanu obecnego oraz pożądanych kierunków rozwoju przemysłu komputerowego i informatyki w naszym kraju. Wypowiedź ograniczam do tematyki minikomputerowej, jako bliskiej moim zainteresowaniom zarówno osobistym jak i zawodowym.

Podkreślam rozróżnienie pomiędzy przemysłem komputerowym a informatyką. Przemysł komputerowy to dostawca środków, narzędzi pracy dla informatyki — tak w zakresie sprzętu jak i oprogramowania. Natomiast informatyka to nauka i gałąź gospodarki zajmująca się wykorzystaniem komputerów, a często i zmianą otoczenia w celu efektywnego wykorzystania technik komputerowych (np. zmiana metod zarządzania lub struktur organizacyjnych).

Analogiczne rozróżnienie występuje np. pomiędzy przemysłem zajmującym się produkcją samochodów, a inżynierią ruchu drogowego. Jakkolwiek dziedziny te w wielu miejscach zająbiają się i nie pozostają bez oczywistego wpływu na siebie, to stosują różne metody w pracach badawczych i rozwojowych, a także w praktyce gospodarczej, wymagają pracowników o różnych kwalifikacjach i co jest bardzo istotne, różne mogą być cele ich optymalnego działania. Uważam że wiele nieporozumień, a nawet napięć powstających wewnątrz środowiska można by uniknąć, gdyby w wypowiedziach i działaniach świadomie rozróżniano przemysł komputerowy od informatyki.

Stan obecny przemysłu minikomputerowego

W połowie lat siedemdziesiątych ujawniły się dwa negatywne czynniki dla rozwoju i działania przemysłu komputerowego w naszym kraju. Po pierwsze — władze centralne głęboko rozczarowane efektami wdrażania szeregu wielkich systemów informatycznych (informatyka nie stała się kluczem do dobrobytu), a świadome kosztów (w tym

dewizowych) poniesionych na te systemy — popadły w drugą skrajność. Uznali bowiem, że nie należy dalej popierać — także finansowo — informatyzacji gospodarki narodowej. Po drugie — uświadomiono sobie, że dynamiczny rozwój programu inwestycyjnego musi być zahamowany, że trzeba skierować środki na produkcję rynkową (dla zrównoważenia wydatków uczynionych w trakcie inwestowania) i produkcję proeksportową (dla spłaty zadłużenia). Manewr gospodarczy bynajmniej nie objął wszystkich dziedzin inwestowania, niewątpliwie jednak dotknął informatykę i przemysł komputerowy. Produkcję środków informatyki zaliczono do produkcji dóbr inwestycyjnych i ostro załimitowano dostawy dla kraju.

Zgodnie z ideologią „manewru”, w Ministerstwie Przemysłu Maszynowego popierano tylko dwa kierunki działania: produkcję rynkową i eksport, tolerowano tzw. produkcję kooperacyjną, natomiast inwestycyjną — eliminowano. W tej sytuacji przed przemysłem komputerowym stanęła alternatywa: albo przestawić się na eksport, albo przestać istnieć. Przemysł wybrał pierwsze wyjście.

Spśród trzech możliwych kierunków eksportu (systemy użytkowe, zestawy komputerowe oraz sprzedawane luzem urządzenia peryferyjne i pamięci) przemysł minikomputerowy z powodzeniem zrealizował trzeci. Systematycznie zwiększano produkcję, tak że w 1980 r. wyprodukowano w kraju ok. 19 tys. urządzeń peryferyjnych i pamięci, z czego wyeksportowano ok. 13 tys. Eksport do strefy dolarowej rozwinął się na tyle, że w roku 1980 sprzedano za większą kwotę niż wynosiło zapotrzebowanie dewizowe na zakup elementów i materiałów z II obszaru płatniczego dla całej produkcji Zjednoczenia MERA. Realizowany jest duży i bardzo opłacalny eksport do I obszaru płatniczego.

Sukces został tu osiągnięty zarówno dzięki licencjom (w szczególności drukarki mozaikowe i pamięci na dyskach elastycznych) oraz własnym opracowaniom (pamięci taśmowe kasetowe, ferrytowe pamięci operacyjne, stacje czytnik — perforator taśmy papierowej), jak i rozwojowi postlicencyjnemu (zwłaszcza monitory ekranowe). Zakłady MERA-BŁONIE stały się największą fabryką drukarek nie tylko w RWPG, ale i w Europie.

O ile zatem uważam za — sumarycznie biorąc — bardzo udane poczynania przemysłu minikomputerowego w produkcji urządzeń peryferyjnych i pamięci, to osiągnięcia w produkcji systemów użytkowych i zestawów minikomputerowych są znacznie mniejsze, mniejsze od naszych ambicji i potencjalnych możliwości. Nie jest to jednak — jak sądzą niektórzy — produkcja znikoma. W 1980 r. wyprodukowano ok. 800 zestawów mini- i mikrokomputerowych (wymieniając od największych do najmniejszych): MERA 400, SM 3, MERA 60, MERA 200, MERA 2500, MERA 100 i MERA 9150. Z tej produkcji odbiorcy krajowi otrzymali tylko ok. 300 zestawów, w tym najbardziej znanych MERA 400 — ok. 170. Małe dostawy dla kraju są zapewne przyczyną tego, że fakt dużej w rzeczywistości produkcji przemysłu komputerowego nie jest znany.

Co stało zatem na przeszkodzie znaczniejszemu rozwojowi produkcji mini- i mikrokomputerów na eksport? Podstawową przyczyną jest niedorozwój naszego przemysłu elektronicznego. Wobec fantastycznego wzrostu stópnią scalania elementów elektronicznych w ostatnich latach, przemysł komputerowy nie mający dostępu do nowoczesnych elementów jest skazany na brak rozwoju (nie chciałbym prorokować, że na zagładę).

Doc. dr inż. HENRYK ORŁOWSKI ukończył w 1958 r. studia na Wydziale Łączności Politechniki Wrocławskiej. Pracował w CBKO-Pruszków i w Instytucie Elektrotechniki w Młędzylesiu, zajmując się sterowaniem numerycznym obrabiarek, a od 1962 r. wykorzystaniem komputera ELLIOTT 803. W latach 1966—1978 w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów zajmował się zastosowaniami komputerów w automatyce. Od 1979 r. jest dyrektorem Instytutu Maszyn Matematycznych w Warszawie i Głównym Konstrukctorem Systemu Małych EMC w Polsce.



Dla osiągnięcia produkcji na wymienionym poziomie 800 zestawów rocznie, radzono sobie różnymi sposobami:

- w celu zrealizowania eksportu do II obszaru płatniczego, kupowano najnowsze elementy i z nich montowano mikrokomputery (MERA 2500, MERA 200, w ubiegłych latach MERA 100); z uwagi na duży wkład dewizowy mikrokomputery te nie trafiały na rynek krajowy
- w celu zrealizowania eksportu do I obszaru płatniczego, aby utrzymać się w sensownych relacjach cenowych, a także by zapewnić kompatybilność z rodziną SM — kupowano procesory ze Związku Radzieckiego i na ich bazie montowano systemy, które następnie eksportowano wraz z oprogramowaniem (SM 3, MERA 60)
- wykonywano systemy dla tych odbiorców krajowych, którzy mogli przekazać własne dewizy na zakup elementów (MERA 9150)
- pozostałe przypadki eksportu (poza unikalnymi) dotyczyły systemów użytkowych sprzedawanych w tak dużych konfiguracjach sprzętowych i programowych, że koszt jednostki centralnej przestawał ważyć w cenie całego zestawu (na przykład: MERA 400 dla sterowania rafinerii w ZSRR, ODRA 1325 dla CRPD¹⁾ w cukrowni na Węgrzech). Były również konkretne zamówienia, np. z Włoch na zakup większej liczby egzemplarzy MERA 400, ale cena za jaką Włosi (i trudno im się dziwić) byli skłonni kupować te zestawy wynosiła poniżej połowy naszych kosztów produkcji. Jest to jeszcze jedno potwierdzenie tezy, że bez dostępu do elementów o wysokim stopniu scalenia (w tym — pamięci półprzewodnikowych) o cenach i o jakości odpowiadających zwyczajom światowym, nie ma szans na produkcję opłacalnych jednostek centralnych mini i mikrokomputerów.

Drugą przyczyną ograniczającą nasz eksport zestawów mikrokomputerowych do krajów RWPG był fakt, że wszystkie te kraje uruchomiły u siebie produkcję mikrokomputerów i w efekcie ze zrozumiałych względów nie chcą ich kupować u nas. Jeżeli wymienione przyczyny można uznać za obiektywne (orzynajmniej z punktu widzenia przemysłu komputerowego), to wystąpił także szereg przyczyn subiektywnych.

Przemysł komputerowy podjął brzemień produkcji i rozwoju MERY 400 jako owoc niesławnego zakończenia „sprawy K-202”. W rezultacie:

- dzielono finanse i potencjał wykonawców na dwie linie opracowywania (SM — dla umożliwienia eksportu, MERA 400 — aby nie sprzedawać zupełnie „gołego” następcy K-202)
- nie wykorzystano, na rzecz głównego mikrokomputera produkowanego w kraju (tj. MERY 400) oprogramowania, efektów szkolenia i literatury fachowej związanych z zakupem przez Polskę w latach siedemdziesiątych kilkudziesięciu zestawów PDP-11.
- dorobek krajowych użytkowników systemów mikrokomputerowych rozwijany na bazie MERY 400, nie procentował w eksporcie. Nabywcy z krajów RWPG reflektowali na systemy mikrokomputerowe w linii SM.

Ten ostatni rezultat oceniam jako szczególnie niekorzystny. Wiadomo bowiem, że bardziej opłacalny jest eksport systemów użytkowych niż zestawów, a tym bardziej urządzeń peryferyjnych. Tymczasem systemy mikrokomputerowe w kraju opracowywano i opracowuje się głównie w oparciu o MERE 400. Gdyby natomiast opracowywano je w oparciu o sprzęt SM, wtedy mielibyśmy szerszy wachlarz ofert na eksport do I obszaru płatniczego (obecnie tylko systemy CAMAC), jak również moglibyśmy też eksportować systemy do II obszaru płatniczego, zastępując w eksportowanych systemach jednostki centralne SM oryginalnymi PDP-11 i mając tym samym rozwiązane problemy ceny (o czym wspomniałem wyżej), niezawodności, części zamiennych i serwisu na odległych rynkach zbytu.

Inna przyczyna ograniczenia naszego eksportu wystąpiła w związku z MERA 100 i MERA 200. Bardzo zasłużone w produkcji drukarek Zakłady MERA-BŁONIE, przysto-

wując eksport tych mikrokomputerów do krajów kapitalistycznych, nie zadbały zawnazu, aby jednocześnie z wprowadzeniem na rynek sprzętu zaoferować bogate oprogramowanie. Ten błąd zmniejszył skuteczność oferty. Z uwagi na właściwości wymienionych mikrokomputerów potrzebne było przy tym nie tylko oprogramowanie podstawowe, ale i pakiety programów użytkowych oraz systemy skrośnej generacji programów.

Poza wymienionymi przyczynami, ograniczającymi skuteczność działania przemysłu jest jeszcze szereg innych, charakterystycznych dla całej naszej gospodarki w jej dotychczasowym trybie działania.

- Cała produkcja przemysłu była nastawiona na produkcję finalną gotowych wyrobów, z wyraźnym ograniczeniem produkcji części zamiennych. Z innej branży wiadomo, że do prac rolnych w roku 1981 nie wyjechało na pola z braku części zamiennych ponad 40 tys. ciągników. Nie znam liczb odnośnie zestawów mikrokomputerowych i urządzeń peryferyjnych, ale ich przestoje spowodowane brakiem części zamiennych są bardzo duże.
- Relikty XIX-wiecznych doktryn ekonomicznych ciężące na naszym życiu gospodarczym spowodowały, że prowadzone przez przemysł prace programistyczne, projektowe i serwisowe są traktowane jako „narzut na robociznę bezpośrednią w sferze wytwarzania”, co powoduje ich stałe ograniczanie. Liczne wskaźniki obowiązujące przemysł (na przykład stosunek liczby pracowników bezpośrednio produkcyjnych do pośrednio produkcyjnych i zaplecza rozwojowego) zmuszały w konkretnym przypadku zestawów mikrokomputerowych do działania przemysłu przeciw interesom użytkowników, a więc i gospodarki narodowej traktowanej jako całość.

- Niedoskonałości mechanizmów obrotu handlowego w ramach RWPG (nad którymi z uwagi na profil tematyczny INFORMATYKI nie będę tutaj się rozwódził) powodują, że jak dotychczas nie można uzyskać wszystkich potencjalnych korzyści, jakie daje jednolitość systemu mikrokomputerów produkowanych w krajach RWPG (np. swobodne konfigurowanie zestawów z urządzeń produkowanych w różnych krajach, obrót oprogramowaniem itp).

- Konieczność wykonywania planów „za wszelką cenę”, co powoduje produkcję zestawów konfigurowanych według możliwości produkcyjnych, a nie potrzeb użytkowników (stad m.in. na ogół zbyt szczupłe pamięci operacyjne) oraz obniżenie jakości poniżej możliwości konstrukcyjnych i opanowanych technologii wytwarzania. Wiąże się z tym obniżanie jakości wyrobów, którego główne przyczyny są następujące:

- deficyt materiałów do produkcji (w szczególności elementów elektronicznych) powodujący ograniczanie ich starzenia i selekcjonowanie

- zakup elementów z zagranicy odbywa się nie od stałych, tych samych dostawców, lecz w sposób przypadkowy, w zależności od tego, w jakim kraju bank ma nadwyżkę dewizową lub otworzył „linię kredytową”

- brakujące elementy przychodzi często w ostatniej chwili, skutkiem tego zestawy są kończone w pośpiechu, a zwłaszcza nie są dotrzymywane reżimy starzenia i testowania; wyjaśnia to zjawisko, dlaczego niektóre zestawy mikrokomputerowe pracują u użytkowników bardzo dobrze, a inne bardzo źle.

Tym co napisałem wyżej nie chcę sugerować, że jestem zadowolony z obecnego stanu przemysłu mikrokomputerowego w kraju, a przyczyn „ewentualnych, przejściowych niedoskonałości” upatruję w czynnikach zewnętrznych. W każdej sytuacji można pracować lepiej lub gorzej, dokonując lepszych lub gorszych wyborów. Uważam jednak, że stan obecny naszego przemysłu mikrokomputerowego jest znacznie lepszy niż sądzi wielu informatyków.

Perspektywy przemysłu mikrokomputerowego

Dla zachowania i rozwoju potencjału przemysłu mikrokomputerowego, należy — jak sądzę — utrzymać jego proeksportowy charakter. W tym zakresie należy rozwinąć naszą produkcję urządzeń peryferyjnych i pamięci pomocniczych, z przeznaczeniem głównie na eksport do krajów RWPG. Nie uważam za możliwe — przy ograniczeniach inwestycyjnych — rozszerzenie asortymentu urządzeń, natomiast należy polepszać parametry już produ-

¹⁾ CRPD — centralna rejestracja i przetwarzanie danych

kowanych, zwiększać produkcję (w tym drogą zmian konstrukcyjnych i technologicznych), eliminować import materiałów i elementów, kompleksowo załatwiać problemy (np. należy w Polsce uruchomić produkcję dysketek i dysków kasetowych, skoro produkujemy pamięci je wykorzystujące). Należy też z odpowiednim wyprzedzeniem przygotowywać nowe urządzenia w asortymentach dotychczas produkowanych.

W celu rozwinięcia produkcji urządzeń peryferyjnych i pamięci, a w szczególności zestawów minikomputerowych, niezbędne jest opanowanie w kraju produkcji profesjonalnych elementów elektronicznych o wysokim i bardzo wysokim stopniu scalenia. Uważam, że w tym zakresie jest możliwe i wręcz niezbędne ścisłe współdziałanie tzw. zaplecza przemysłu elektronicznego i komputerowego. O ile bowiem przemysł elektroniczny dysponuje już technologiami, które umożliwiłyby wytwarzanie takich elementów, to w bardzo ograniczonym stopniu posiada możliwość projektowania i testowania. Stąd czas oczekiwania na uruchomienie produkcji nowych elementów jest bardzo długi i z przyczyn ekonomicznych nie ma możliwości produkowania elementów w krótkich seriach, to jest w takich ilościach, jakie są potrzebne przemysłowi komputerowemu.

Projektowanie i testowanie nowoczesnych elementów można rozwiązać tylko metodami komputerowymi, zatem jest rzeczą naturalną, aby zaplecze naukowo-badawcze przemysłu komputerowego przyczyniło się do rozwiązania tych problemów. Uważam zatem, że dla tego zaplecza udział w przygotowaniu wytwarzania nowoczesnych elementów elektronicznych jest — obok rozwoju peryferii i pamięci pomocniczych — najważniejszy. Dopiero mając możliwości projektowania i otrzymywania elementów zaspokajających własne potrzeby, można na serio opracowywać i produkować nowe jednostki centralne i zestawy minikomputerowe, które zastąpiłyby generację mini- i mikrokomputerów aktualnie produkowanych w Polsce.

Z punktu widzenia bieżących potrzeb naszej informatyki, poza wykośnieniem jej w nośniki informacji i inne materiały eksploatacyjne, uważam, że przemysł zrobiłby najwięcej dobrego dowartościowując zestawy już istniejące. To dowartościowanie powinno polegać między innymi na:

- remoncie wszystkich urządzeń, które wykazują MTBF²⁾ poniżej dobrego
- zapewnieniu sprawnego serwisu wymieniającego pakiet lub całe podzespoły, naprawiane następnie w warunkach przemysłowych u producenta. Nie widzę powodów (oczywiście po zmianie obecnego systemu przepisów gospodarczych), dla których skuteczna naprawa miałaby nastąpić później niż nazajutrz po zgłoszeniu
- należy uzupełnić już istniejące zestawy w większe pamięci operacyjne, dodatkowe monitory i pamięci pomocnicze, a w przypadku silnych minikomputerów (jak MERA 400) należy upowszechnić pracę w trybie wieloprogramowym i wielodostępnym; postępując tą drogą osiągniemy z określonej ilości materiałów i dewiz znacznie większe efekty użytkowe niż produkując nowe zestawy; oddzielnym zagadnieniem jest konieczność wprowadzenia takich mechanizmów gospodarczych, aby postulowana działalność opłacała się samorządnym założom przemysłu komputerowego
- ponieważ zainstalowane w kraju zestawy PDP-11 w większości przypadków występują także w konfiguracjach kadłubowych, zbyt skąpych jak na potrzeby użytkowników, to postuluję, aby skromne środki dewizowe jakimi użytkownicy będą dysponowali w najbliższych latach, poświęcić nie na zakup gotowych bloków za granicą, ale na wyprodukowanie dodatkowych urządzeń w kraju celem ich przyłączenia do zakupionych już PDP-11. Można to zrealizować, wykorzystując prace prowadzone nad minikomputerami SM w Zakładzie Doświadczalnym IMM
- należy polepszyć jakość oprogramowania oraz rozszerzyć zakres oprogramowania rozprowadzanego centralnie (odnosi się to w szczególności do MERY 400)

• odnośnie produkcji i rozwoju systemów minikomputerowych — uważam, że aktualnie powinniśmy położyć główny nacisk na zestawy kompatybilne z PDP-11.

Mamy tu następujące możliwości:

— MERA 60 (SM 50/50-3) jest odpowiednikiem LSI-11/2; produkowanym przez MERA-STER w Katowicach z wykorzystaniem radzieckich jednostek centralnych

— SM 4 jest stosunkowo bliskim odpowiednikiem PDP-11/40. Może być kupowany w kompletnych zestawach ze Związku Radzieckiego. Jest także kompletowany przez MERA-CENTRUM w Warszawie z wykorzystaniem radzieckich procesorów

— SM 50/50-1 jest odpowiednikiem PDP-11/34. Prototyp został opracowany w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie przy udziale MERA-PIAP. Aktualnie przewidywany jest następujący obszar zastosowania tego minikomputera: w sieciach terminali bankowych produkowanych przez ELWRO, w nowym systemie zbierania danych z rozszerzonymi możliwościami lokalnego przetwarzania (następca MERY 9150) oraz dla szczególnie odpowiedzialnych zastosowań (sterowanie w czasie rzeczywistym), dla których parametry niezawodnościowe SM4 byłyby niewystarczające; dla tych ostatnich zastosowań zestawy będzie produkował Zakład Doświadczalny IMM.

Wszystkie trzy wymienione tu minikomputery są kompatybilne programowo, a ponieważ ponadto można na nich eksploatować oprogramowanie użytkowe opracowane na minikomputerach PDP-11, stwarza to dla użytkowników wiele korzyści.

W moim przekonaniu głęboko niesłuszny jest pogląd, że w przypadku produkowania sprzętu komputerowego kompatybilnego z wyrobami znanych firm, należy zaniechać własnych prac nad oprogramowaniem podstawowym, a ograniczyć się tylko do adaptacji istniejącego oprogramowania. Taki pogląd zrobił nam dużo szkody w zastosowaniach rodziny RIAD. Ponieważ parametry techniczne naszego sprzętu, posiadane konfiguracje i relacje ekonomiczne różnią się u nas od oryginalnych wzorców, to oczywiste jest, że na przykład systemy operacyjne optymalne dla oryginalnych zestawów, wcale nie muszą być najlepsze dla naszych.

Po drugie, kto nastawia się na adaptowanie cudzych rozwiązań, ten z góry skazuje się na to, że będzie miał produkty opóźnione w rozwoju, nienowoczesne. Dlatego uważam, że zarówno ośrodki programistyczne przemysłu jak i zespoły pracujące poza przemysłem powinny bezwzględnie pracować nad oryginalnym oprogramowaniem SM mając tą dodatkową korzyść, że udane produkty mogą zdobywać dodatkowe rynki zbytu w krajach RWPG na maszynach SM oraz w innych krajach na maszynach PDP-11 lub o tej samej liście rozkazów.

Odnośnie minikomputerów MERA 400, to należy wyciągnąć pragmatyczny wniosek z faktu, że jest to minikomputer o dużych możliwościach obliczeniowych, którego produkcja jest opanowana i który został już sprzedany w liczbie ponad 400 egzemplarzy. Uważam zatem, że poprzednie uwagi dotyczące dowartościowania istniejących zestawów, powinny w szczególności odnosić się do tego minikomputera. Natomiast nie zalecałbym opierania na nim nowych, ciekawych systemów użytkowych, ponieważ takie systemy powinny bazować na minikomputerach z linii SM, zapewniających szerokie możliwości eksportu.

Oddzielnym zagadnieniem jest sprawa minikomputera perspektywicznego, który mógłby stać się następcą minikomputerów aktualnie produkowanych w kraju lub importowanych. Odnośnie cech tego minikomputera to uważam za konieczne przyjęcie następujących podstawowych założeń:

- powinien mieć znacznie większe możliwości obliczeniowe od modeli aktualnie produkowanych, ponieważ za kilka lat miejsce obecnych minikomputerów zajmą mikrokomputery lub programowane kalkulatory
- powinien należeć do rodziny SM, co zapewni możliwość jego eksportu (choćby w zestawach) w ramach krajów RWPG
- powinien akceptować oprogramowanie użytkowe zarówno dotychczasowych SM jak i MERY 400, aby nie pozostawić użytkowników „na lodzie”

²⁾ MTBF — Mean Time Between Failures (średni czas pomiędzy awariami)

• nie może być kopią lub analogiem kolejnego modelu firmy DEC, ponieważ w związku z nowymi rozwiązaniami w zakresie technologii elektronicznej opracowanie i produkcja takich kopii w naszych warunkach byłaby ekonomicznie nieopłacalna, nie mówiąc o innych przeciwwskazaniach.

Najbardziej dojrzałą propozycją w tym zakresie jest minikomputer, którego koncepcja została przedstawiona na seminarium w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie w dniu 24 kwietnia 1981 roku (patrz INFOR-MATYKA nr 7—8/81). Jest rzeczą oczywistą, że perspektywy jego produkcji zależą w zasadniczy sposób od rozwiązania problemu bazy elementowej. Muszą zostać także rozwiązane problemy dotyczące utrudniające lub uniemożliwiające prace użytkownikom, takie jak: zła jakość sprzętu, braki materiałów eksploatacyjnych i wyposażenia, serwis, uporządkowana dystrybucja oprogramowania.

Stan obecny i kierunki rozwoju informatyki

Mój pogląd „obserwatora z przemysłu” może być w tym zakresie nader subiektywny. Uwagi ograniczam znów tylko do mini- i mikrokomputerów.

Na pewno stan ilościowy zastosowań mini- i mikrokomputerów jest znacznie poniżej osiągniętego przez nasz kraj poziomu cywilizacyjnego i gospodarczego oraz poniżej ambicji i możliwości polskich informatyków. Za udane, niejako wzorcowe w naszym kraju, uważam zastosowania minikomputerów WANG w obliczeniach i przetwarzaniu oraz PDP-11 w sterowaniu.

Ogólnie biorąc — minikomputery nie odgrywają u nas jednak należnej roli z uwagi na ich znikomo małą liczbę w skali kraju oraz trudności, jakie napotykają użytkownicy w pracy, głównie z uwagi na brak nośników informacji (dyskotek, kaset dyskowych, ostatnia także papieru), kłębliwość konfiguracji, jak również nieoperatywność serwisu. Ewidentnym brakiem jest znikome wyposażenie w sprzęt mini- i mikrokomputerowy stanowisk pracy projektantów (brak urządzeń typu „personal computers”) oraz stanowisk pracy biurowej, magazynów, przychodni lekarskich, kas itp. Relatywnie mały udział minikomputerów w zastosowaniach wynika z ich wysokiej ceny, a jednocześnie niskiej jakości. Oba czynniki w głównej mierze są skutkiem stosowania przestrzałnej bazy elementowej.

Jeszcze raz podkreślam — rozwój produkcji nowoczesnych elementów scalonych o wielkim stopniu integracji u nas uważam za zagadnienie kluczowe, zresztą nie tylko z uwagi na potrzeby informatyki. Jest to zagadnienie strategiczne dla przyszłości kraju. Podzielał pogląd tych specjalistów, którzy uważają, że kraje nie dysponujące własnymi możliwościami projektowania i produkowania elementów scalonych w ciągu kilkunastu lat spadną (jeżeli już się tam nie znajdują) do stanu krajów neokolonialnych.

Jeżeli założymy, że problem bazy elementowej zostanie rozwiązany, to w zakresie minikomputerów zadania informatyki są następujące:

• Wyposażenie wyższych uczelni i szeregu szkół średnich w minikomputery o nowoczesnej architekturze i oprogramowaniu. Jest absurdem pedagogicznym i ekonomicznym, jeżeli przyszłych użytkowników i decydentów kształci się na sprzęcie przestarzałym (często „ziomowanym” w resortach gospodarczych), a następnie oczekuje się, że pracownicy gospodarki będą rozsądnie kupowali i efektywnie użytkowali sprzęt nowoczesny. W dotychczasowej, z gruntu błędnej, a w żadnym nowoczesnym kraju nie stosowanej koncepcji szkolenia informatyków upatruję jedną z istotnych przyczyn niepowodzeń szeregu zastosowań kosztownego sprzętu informatycznego zakupionego w latach siedemdziesiątych ze strefy dolarowej. Przypomnijmy jak sensownie, w ramach naszych możliwości, była zaprojektowana i oprogramowana ODRA 1204 przez pokolenie wykształcone na GIERZE i ELLIOTTA'ch, maszynach najnowocześniejszych w swojej klasie na świecie w chwili zakupu dla naszych uniwersytetów.

• Biura projektowe, działy przygotowania produkcji w fabrykach, magazyny itp. powinny być wyposażone w „personal computers”, zbudowany na bazie mini- i mikrokomputerów o słowie 16-bitowym i liście rozkazów PDP-11.

Zapewne większość zastosowań będzie realizowana na radzieckich procesorach ELEKTRONIKA-60 (tzn. minikomputery MERA 60 i ich pochodne), natomiast bardziej złożone — na krajowym minikomputerze SM 50/50-1. Oczywiście istotne jest prawidłowe skompletowanie urządzeń zewnętrznych i pamięci pomocniczych pod kątem potrzeb poszczególnych użytkowników, a także opracowanie parametryzowanych pakietów programów użytkowych. Idealem byłoby, aby użytkownik otrzymał zestaw oprogramowany dla jego zastosowań, na którym mógłby wykonywać swoje zadania bez konieczności organizowania „ośrodka obliczeniowego” i zatrudnienia „nadwornych” programistów. W tym celu konieczne jest znaczne rozbudowanie, lub wręcz zorganizowanie działów obsługi klienta i oprogramowania użytkowego u dostawców minikomputerów. Należy też pomyśleć o nowych, bardziej wydajnych formach produkcji oprogramowania użytkowego oraz projektowania systemów. Za najbardziej wydajny sposób rozwiązania problemu uważam organizowanie kilku lub kilkunastoosobowych spółdzielni pracy, które zrzeszałyby projektantów systemów i programistów, realizujących zamówienia u siebie w domu, lub u klienta. Przedsięwzięcie takie byłoby bezinwestycyjne, z minimalnymi narzutami w kosztach bieżącej działalności. Użytkownicy opłacałoby programistów tylko wtedy, gdy są oni rzeczywiście potrzebni, a nie — jak to się praktykuje obecnie — od chwili zakupu komputera, aż po kres jego eksploatacji.

Jeszcze raz podkreślam, że uważam za konieczne, aby minikomputery dotarły do stanowisk pracy użytkowników, a nie stanowiły załączek organizowania wydzielonych ośrodków obliczeniowych.

• Banki, kasy oszczędnościowe, biura sprzedaży i rezerwacji biletów, kasy w dużych domach towarowych powinny być wyposażone w terminale lub skomputeryzowane kasy, połączone przez koncentratory — zależnie od potrzeb — do minikomputerów lub dużych komputerów. Do pełnienia funkcji koncentratorów i minikomputerów dla tych zastosowań widzę SM 50/50-1, natomiast jako duże komputery — R 32 oraz jego następcę. Produkcja terminali bankowych jest obecnie uruchomiona w ELWRO.

• Z uwagi na niską jakość procesorów, jakie możemy kupować w krajach RWPG, szczególnie trudna jest sprawa rozwoju systemów czasu rzeczywistego o wysokim stopniu niezawodności. Bardzo proste systemy można oczywiście budować na odpowiednikach INTEL-a 8080, co jest robione w wielu ośrodkach w kraju. Odnosnie systemów bardziej złożonych widzę dwie sensowne drogi, a mianowicie:

— dla systemów przeznaczonych do obsługi obiektów charakteryzujących się wielkimi obrotami materiałów lub energii można wykonywać jednostkowo minikomputery SM 50/50-1 o podwyższonej jakości, stosując specjalne technologie starzenia i selekcji elementów oraz testowania podzespołów. Oczywiście takich zastosowań nie może być dużo, zarówno z uwagi na znaczne koszty budowanego w ten sposób minikomputera, jak i trudności z zakupem materiałów. Tą drogą można rozwiązać także problemy koniecznej wymiany i uzupełnienia wielu systemów zakupionych w latach siedemdziesiątych w krajach kapitalistycznych dla różnych działów naszej gospodarki;

— dla pozostałych zastosowań (np. oddziałów intensywnej terapii w szpitalach, sterowania w rolnictwie) musimy poczekać na nowoczesne elementy o wysokim i bardzo wysokim stopniu scalenia i dobrej niezawodności. Bez tych elementów nie wyprodukujemy niezawodnych i tanich minikomputerów w ilości potrzebnej dla omawianych zastosowań.

Czytelnicy uznają zapewne niektóre poglądy tutaj zawarte za mało odkrywcze, ale sądzę, że mają prawo wiedzieć, z jakimi poglądami autor się identyfikuje.