ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU
AUTOMATYKI I APARATURY POMIAROWEJ
„MERA"

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
OŚRODEK INFORMACJI
Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej
Warszawa 22, ul. Filtrowa 1

P. 3057/72

ELEKTRONICZNA TECHNIKA OBLICZENIOWA

NOWOŚCI

4/1972

INSTYTUT MASZYN MATEMATYCZNYCH
BRANŻOWY OŚRODEK INTE

Tytuł i numer czasopisma

Elektroniczna Technika Obliczeniowa 4/72

Nowości

Nazwisko i imię czytelnika	Data wykorzystania

Ośr.Inf.ITB, zam.76/71, nakł.3000 egz.

P.3057/72

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
OŚRODEK INFORMACJI
Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej
Warszawa 22, ul. Filtrowa 1

ELEKTRONICZNA TECHNIKA OBLICZENIOWA

N O W O Ś C I

Rok XI Nr 4 1972

S p i s t r e ś c i

str.

Mgr inż. Jerzy DAŃDA: Niektóre problemy następnych generacji komputerów. Cz. I. W jaki sposób producent może uwzględniać potrzeby użytkowników sprzętu informatyki? 3

Dr Adam HUCULAK: Automat obrachunkowy i jego miejsce wśród urządzeń do przetwarzania danych 37

Mgr inż. Stefan DOTRYW: Sposób powiększenia pamięci w pewnych typach automatów obrachunkowych 55

Mgr Zdzisława WROTEK: Informacja o wynikach pracy CODASYL-u dotyczącej banku danych 63

Nowe komputery IBM/System 370 z pamięcią wirtualną. Opracował inż. Jerzy Klamborowski 71

Usługi sieci informatycznych jako towar. Opracował inż. Antoni Dembiński 83

KRÓTKIE INFORMACJE

z kraju 89

ze świata 93

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY 109

Wydaje

INSTYTUT MASZYN MATEMATYCZNYCH

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowo-Technicznej

i Ekonomicznej

KOMITET REDAKCYJNY

Jerzy Dańda (red. nacz.), Hanna Drozdowska (sekr. red.),
Antoni Kwiatkowski, Ryszard Patryn,
Dorota Prawdzic (zast. red. nacz.), Zbigniew Świątkowski

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Krzywickiego 34,
tel. 28-37-29 lub 21-84-41 wewn. 431

Druk IMM n. 800+20 egz. pap. offset. kl. III g. 70 zam. 217/72. A-70
INDEKS-35804

ETO NOWOŚCI Nr 4/1972

Mgr inż. Jerzy DAŃDA
Instytut Maszyn Matematycznych

681.322.001.6

NIEKTÓRE PROBLEMY NASTĘPNYCH GENERACJI KOMPUTERÓW

Część I. W jaki sposób producent może uwzględniać potrzeby użytkowników sprzętu informatyki?

Wstęp

Artykuł niniejszy nie ma na celu próby przedstawienia cech, jakimi prawdopodobnie będą się charakteryzowały komputery IV i następnych generacji.

Zamiarem moim jest przedstawienie osobistego poglądu na następujące kwestie:

- w jaki sposób powinniśmy uwzględniać potrzeby użytkownika przy projektowaniu następnych modeli komputerów; jak zorganizować przepływ informacji od użytkownika do producenta dający w wyniku produkt maksymalnie społecznie użyteczny;
- jaka zasada porządkująca (względnie jaki zbiór zasad) powinna kierować procesem usuwania ze struktury komputerów ujemnych cech i rozwiązań, które nagromadziły się w nich w wyniku dość żywiołowo przebiegającej i niedostatecznie kontrolowanej ewolucji technicznej;
- jak ożywić działalność nowatorską naszych konstruktorów, podporządkowując ją równocześnie istotnym społecznie celom, które są inne nie tylko ze względu na różne warunki gospodarki kapitalistycznej i socjalistycznej, ale prawdopodobnie mogą i powinny uwzględniać specyfikę Polski w warunkach socjalizmu, a ściślej - polskiego przemysłu sprzętu informatyki, który rozwijał się i rozwija w odmienny sposób niż u naszych socjalistycznych partnerów.

Wyżej wymienione problemy będą przedmiotem kolejnych części niniejszego opracowania.

III generacja komputerów zaostrzyła "kryzys software´owy"

Mamy już w kraju własne maszyny cyfrowe trzeciej generacji. Nie dotarły one jeszcze do użytkowników, a więc ich opinii dotąd nie znamy. W szczególności nie wiadomo, czy komputery trzeciej generacji oferowane przez nasz przemysł zostaną przyjęte przez użytkowników jako istotny krok naprzód w uzyskaniu narzędzia pozwalającego rozwiązywać specyficzne problemy użytkownika. Można jednak sądzić, że i u nas zaobserwujemy w najbliższej przyszłości rozczarowanie związane z maszynami trzeciej generacji, które na Zachodzie uzyskało nazwę "kryzysu software´owego". Jest wprawdzie pewnym uproszczeniem łączyć "kryzys software´owy" z komputerami trzeciej generacji, gdyż źródła tego zjawiska są różnorodne, lecz niewątpliwie pojawienie się maszyn trzeciej generacji nie złagodziło tego kryzysu i nie przyniosło rozwiązań problemów, które zaczęły narastać jednocześnie z istnieniem drugiej generacji maszyn cyfrowych. Przeciwnie, pojawienie się maszyn trzeciej generacji zaostrzyło "kryzys software´owy". Ponieważ nasze komputery trzeciej generacji nie różnią się pod względem: struktury logicznej, podziału funkcji systemu między składniki hardware´owe i software´owe i techniki projektowania w istotny sposób od analogicznych produktów zachodnich - należy spodziewać się, że wystąpią również u nas te wszystkie elementy "kryzysu software´owego", które są uwarunkowane wyżej wymienionymi czynnikami strukturalno-funkcjonalnymi samego produktu i technologii jego projektowania.

Niewątpliwie konstruktorzy w naszym kraju wkrótce rozpoczną pracę nad komputerami czwartej i następnych generacji. Nie ulega też wątpliwości, że będą to prace w znacznie większej mierze niż dotychczas samodzielne, choćby dlatego, że poglądy informatyki światowej na kształt maszyn czwartej generacji nie są jeszcze sprecyzowane. Brak zdecydowanych poglądów m.in. wypływa stąd, że powstanie zjawiska zwanego "kryzysem software´owym" spowodowało o wiele krytyczniejszą ewaluację propozycji konstruktorskich, dotychczas na ogół nie przedstawianych pod gruntowną rozwagę użytkowników, a to wymaga znacznie więcej czasu. Jednym ze źródeł "kryzysu software´owego" był fakt, że proces kształtowania poszczególnych generacji

maszyn cyfrowych, był określany przede wszystkim postępami w technice konstrukcji maszyn cyfrowych i ich technologii, a nie wynikał z analizy potrzeb użytkownika. Ta panująca dość powszechnie opinia jest niewątpliwie słuszna, jednak źle wykonywana analiza potrzeb użytkownika, może być również złym przewodnikiem formułowania cech komputerów następnych generacji. Niebezpieczeństwo to jest groźne przede wszystkim dlatego, że dotychczasowy tryb postępowania nie wytworzył praktycznie żadnych tradycji w zakresie kształtowania stosunków producent - użytkownik. Można też postawić tezę dalej idącą: poważnym źródłem "kryzysu software'owego" były źle ustawione stosunki między konstruktorami sprzętu a konstruktorami oprogramowania. Jeśli nawet doświadczonym firmom nie udało się właściwie ukształtować stosunków w zakresie tak istotnym dla jakości ostatecznego produktu i to na terenie firmy, problemem na pewno znacznie trudniejszym jest zorganizowanie odpowiednich sprzężeń zwrotnych między producentem a użytkownikiem, które miałyby wpływać na cechy funkcjonalne produktu.

Moim zdaniem, istotnym warunkiem użyteczności wszelkich sprzężeń projektowych jest zachowanie ich dynamiki, natomiast struktura aktualnie stosowanych procesów projektowych i produkcyjnych prowadzi zawsze do ustatycznienia tych relacji. Wniosek: rozwiązania trzeba (lub conajmniej warto) poszukiwać w zmianach struktury procesów projektowych i wytwórczych.

Rozwój technologii czynnikiem nacisku na producentów komputerów

Jak wspomniałem wyżej, szok "kryzysu software'owego" przeżywany obecnie przez informatykę może spowodować, że dojrzałe poglądy na to jak kształtować czwartą generację maszyn cyfrowych pojawią się zbyt późno, aby mogły pozytywnie wpłynąć na projekty znajdujące się na warsztatach konstruktorów. A może się tak stać przede wszystkim dlatego, że postępy technologii, głównie półprzewodnikowych elementów logicznych, są tak szybkie, że od kilku lat technika maszyn cyfrowych dysponuje technologiami, które niejako czekają na ich najkorzystniejsze zużytkowanie. Za dobry przykład może służyć choćby wielka integracja, która tak naprawdę mogłaby być dopiero właściwie wykorzystana przy budowie maszyn o wielkim stopniu równoległości wykonywania operacji. Cóż, kiedy informa-

tyka nie dysponuje ani teorią, jak takie maszyny budować, ani propozycjami jak je wykorzystywać. Illiac IV - maszyna przede wszystkim wyspecjalizowana w zakresie przetwarzania obrazów przy tysiąckrotnym zwielokrotnieniu elementów przetwarzających, której model był realizowany jeszcze na elementach dyskretnych - jest wyjątkiem potwierdzającym regułę. Zbyt małe jest jeszcze ilościowe zapotrzebowanie na komputery takiego typu, zbyt mała jest ich uniwersalność i zbyt duża jest sztywność aktualnie stosowanych procesów projektowania, wytwarzania i kontroli, aby jakaś firma odważyła się zaangażować w produkcję takich maszyn. Jednakże pieniądze zainwestowane w opracowanie nowoczesnych technologii wytwarzania dały wyniki "zbyt dobre" i "zbyt szybko", stąd zrozumiała jest presja na konstruktorów i projektantów systemów, aby technologie te jak najszybciej wykorzystali. Tymczasem w tej właśnie dziedzinie brak jest sprecyzowanych poglądów. Jeśli nawet taka sytuacja nie występuje jeszcze w Polsce, gdyż u nas dopiero konstruktorzy czekają na technicznie niezbędne technologie, to jednak gdy tylko polski przemysł podzespołowy przełamie pewien próg trudności, dalsze postępy mogą się okazać tak szybkie, że staniemy przed zupełnie analogicznymi trudnościami jak na Zachodzie.

Że presja technologii nie jest fikcją i że opóźnienie koncepcyjne jak te technologie wykorzystywać jest również faktem, widać w charakterystycznym sposobie reklamowania nowych produktów przez małe i duże firmy. Małe firmy, z okazji wypuszczania swych nowych produktów (z reguły są to minikomputery) zrealizowane w technice średniej czy wielkiej integracji, starają się epatować użytkownika twierdząc, że ich produkt należy do IV generacji. Zupełnie przeciwne stanowisko zajmują wielkie firmy, które są bardzo ostrożne z używaniem terminu "IV generacja". Seria 370 IBM-u jest przez tę firmę reklamowana bardzo spokojnie, chociaż właśnie z punktu widzenia użytkownika jest ona przykładem rozwiązywania, które nie zaostrza "kryzysu software'owego". Większe może prawo do nazywania swych nowych produktów maszynami IV generacji miałaby firma CDC w stosunku do modeli 7600 i 8600, ale też tego nie robi.

Trudno się dziwić umiarkowaniu reklamy prowadzonej przez duże firmy z okazji stosowania w ich nowych produktach nowych technologii, łączenie bowiem postępu w produkcji komputerów tylko z postępami w technolo-

gii jest tendencją, która między innymi doprowadziła do "kryzysu software'owego". Na podstawie tych doświadczeń widzimy zupełnie jasno, że czwarta generacja na pewno będzie wykorzystywała wielką integrację, ale też jest jeszcze pewniejsze, że nie będzie polegało to tylko na zastosowaniu nowej technologii do starych koncepcji organizacyjnych struktury logicznej. Żadna poważna firma nie chce aby ją identyfikowano z niewłaściwą i szkodliwą tendencją łączenia postępu w komputerach tylko z rodzajem zastosowanej technologii elementów podstawowych.

Nieporozumienia między konstruktorami i użytkownikami

Analiza poglądów wypowiadanych przez różnych autorów z okazji omawiania przyczyn powstania "kryzysu software'owego"[1] pozwala stwierdzić, że jednym z podstawowych jego źródeł było zasadnicze nieporozumienie między producentem a użytkownikiem w sprawie istoty urządzenia oferowanego przez producenta. Użytkownicy wyobrażali sobie (i często nadal sobie wyobrażają), że kupując komputer, kupują rozwiązanie swojego problemu. Tymczasem jest to tak, jak gdyby ktoś chcąc napisać książkę sądził, że gdy kupi maszynę do pisania, to zapewni sobie łatwość napisania książki, a więc też rozwiązania swego problemu. Zresztą nadzieja ta będzie chyba tym większa, im bardziej zakup maszyny będzie dla niego niedostępny, na przykład ze względów finansowych. A przecież komputery są tylko narzędziem do rozwiązywania problemów i w takim samym stopniu maszyna cyfrowa nie rozwiązuje np. problemu zarządzania, jak maszyna do pisania nie rozwiązuje problemu napisania książki. Oczywiście ta analogia, jak każda analogia, ma swoje ograniczenia.

Niewątpliwie maszyna cyfrowa charakteryzuje się znacznie większymi potencjalnymi możliwościami wykorzystywania jej do rozwiązywania znacznie szerszej klasy problemów. Podkreślenia wymaga jednak fakt, że w większości zastosowań są to naprawdę tylko potencjalne możliwości. Tymczasem przy wielu zastosowaniach, potencjalni użytkownicy komputerów traktowali potencjalne możliwości tych maszyn, jako cechy już przez nie posiadane. Na pewno do powstania i ugruntowania takiego poglądu przy-

---

[1] Zob. W. Matwin: Sprzeczności rozwoju w zachodnim przemyśle komputerowym. ETO Nowości 4/1971.

czyniło się niezrozumienie, co przez maszyny cyfrowe może być wykonywane na aktualnym etapie ich rozwoju. Często, ale nie zawsze, to niedoinformowanie użytkownika było wykorzystywane przez producenta, który mówił: "Jesteś zawiedziony możliwościami (zbyt małymi) posiadanej przez Ciebie maszyny II generacji. Rzeczywiście, nie jest ona doskonała. Ale tymczasem pracowaliśmy intensywnie nad rozwojem maszyn i teraz oferujemy Ci maszynę III generacji, która za cenę tylko 2-krotnie większą liczy co najmniej 4-krotnie szybciej i ma 10-krotnie większą pojemność pamięci. Jest to nasz najnowszy model maszyny III generacji". W takiej informacji nie ma fałszu. Nie jest tylko dopowiedziane, że prawie nic nie zostało zrobione aby potencjalne możliwości rozwiązywania problemów nawet typowego użytkownika stały się realniejsze. Często dopiero szczegółowa analiza pakietów programów użytkowych oferowanych przez producenta ujawnia, że tylko dla niektórych swych problemów użytkownik może znaleźć rzeczywiście sposób ich rozwiązania.

Oczywiście, to co wyżej powiedziałem, odnosi się tylko do większości problemów użytkowników. Znamy dziedziny zastosowań komputerów, w których użytkownicy nie mają powodów do uskarżania się na dostarczony im produkt. Należą do nich przede wszystkim obliczenia numeryczne, gdzie oprogramowanie dostarczane przez producenta zawiera na ogół bogate biblioteki programów standardowych. Istnieją języki programowania, które pozwalają na rozwiązywanie problemów bez bezsensownego, z punktu widzenia użytkownika, wgłębiania się w szczegóły reprezentacji jego problemu wewnątrz maszyny i budowania ciągów operacji maszynowych na podstawie zapisu problemu w wyższym języku programowania, takim np. jak Algol czy Fortran. Ale nawet w tej tak dobrze rozwiniętej dziedzinie użytkownik łatwo może się znaleźć w sytuacji, w której komputer przestanie się zachowywać jak sprawne narzędzie rozwiązywania problemów, należących w gruncie rzeczy do wąskiej klasy. Wystarczy, aby zechciał na przykład rozwiązać problem wymagający przekroczenia zapotrzebowania na pamięć operacyjną poza granice, które wyznaczył a priori twórca translatora danego języka. Wtedy okaże się, że chociaż użytkownik dysponuje pamięciami pomocniczymi dyskowymi i taśmowymi, to jednak nie ma możliwości automatycznego rozszerzania pamięci operacyjnej. Owszem, będzie mógł wykorzystywać te pamięci, ale pod warunkiem, że będzie umiał zorganizować odpowiednie przesłania informacji między tymi pamięciami. Chociaż producent opisuje na ogół sposób wykonywania i miejsce wprowadzania modyfikacji

do programów użytkowych, to jednak wykonanie takich zmian przerasta na ogół możliwości użytkownika, który nie chce wkładać więcej wysiłku niż na przykład, w nauczenie się programowania w Algolu. Jest znamienne, że powstała już koncepcja organizowania przesłań automatycznych między pamięciami, która ma zapewnić komputerom tę cechę, tak istotną dla użytkowników, nie korzystających z pośrednictwa programistów w rozwiązywaniu swych problemów, w szczególności pojawiła się koncepcja pamięci wirtualnych i nawet została wprowadzona w angielskich maszynach Atlas na początku lat sześćdziesiątych. Jednak do tej chwili nie została szerzej zastosowana, a nawet osławione maszyny III generacji rzadko mają pamięć wirtualną[1]. Widzę tylko jedną odpowiedź na pytanie dlaczego tak się stało. Jest nią lekceważenie przez producenta (może często nieświadome) pewnych istotnych wymagań użytkownika.

Ograniczenia struktury maszyn cyfrowych

Powyżej omówiona sprawa automatyzacji przesyłań pamięciowych stanowi egzemplifikację znacznie ogólniejszego zagadnienia. Struktura komputerów zawiera liczne niedoskonałości, które uwidaczniają się w postaci swoistych barier w trakcie rozwiązywania konkretnych problemów przez użytkownika. Przekroczenie takiej bariery zmusza użytkownika do rozwiązywania problemu, którego nie chciałby rozwiązywać, bo to nie jest jego zadaniem. Problem taki powinien być rozwiązany przez konstruktora narzędzia, którym użytkownik posługuje się. Wyżej podany przykład pokazuje istnienie takich barier między poszczególnymi "warstwami" urządzeń pamięciowych. Jeśli w podobny sposób spojrzymy na strukturę maszyn, to zauważymy, że takich barier w komputerach jest znacznie więcej np. s ł o w o w a, lub b a j t o w a s t r u k t u r a m a s z y n y. Można się zgodzić, że tradycyjny sposób działania maszyn cyfrowych narzucał takie bariery, ale nasuwa się pytanie, czy nie jest możliwa konstrukcja maszyn, która usunęłaby większość barier tego i podobnego typu?

Jest bardzo charakterystyczne, że użytkownik wykonujący obliczenia na papierze nie musi liczyć się zupełnie z ograniczeniami związanymi z pre-

[1] Firma IBM wprowadziła maszyny z pamięcią wirtualną dopiero w drugiej połowie 1972 r. (zob. oprac. J. Klamborowskiego na str. 71)

cyzją obliczeń. Podstawowe działania arytmetyczne "na papierze" może wykonywać z dowolną dokładnością, a więc z taką, jaka mu jest potrzebna. Jeśli te same działania będzie chciał wykonać na komputerze, musi się dostosować do dokładności, jaką narzuca długość słowa. Prawda, że może się też posługiwać programami do obliczeń w podwójnej precyzji. A co zrobić jeśli potrzebna będzie jeszcze większa dokładność? Oczywiście, że i z tym będzie mógł sobie poradzić, ale wówczas będzie zdany bardziej na własną pomysłowość niż na środki dostarczone przez producenta. W każdym razie, zawsze będzie zmuszony pokonywać pewne przeszkody rozpraszające jego uwagę, która powinna być nastawiona na rozwiązywanie głównego, konkretnego zadania. Ponadto często - znów jest to wada struktury - użytkownik będzie wykorzystywał maszynę nieefektywnie. Nie jest bowiem dotychczas możliwe rozwiązywanie za pomocą jednorodnego zespołu programów takich problemów, w których wymagania co do precyzji zmieniają się w dużych granicach.

Sztywność struktur czy formatów danych jest przyczyną jeszcze większych trudności w stosowaniu komputerów do przetwarzania danych. Wiadomo np. jak trudno jest zmienić system przetwarzania danych, jeśli trzeba wprowadzić nawet drobną zmianę w formacie dokumentów wejściowych. Twórcy systemów przetwarzania składają wtedy winę na użytkownika, który jakoby nie rozumie specyfiki maszynowego przetwarzania danych. Obiektywnie trzeba jednak przyznać rację użytkownikowi, gdyż jest to w gruncie rzeczy uzasadnione zdziwienie wywołane zaskakującą go sztywnością systemu oferowanego przez producenta. Tym łatwiej o to zdziwienie, im mniej użytkownik wie o wewnętrznych strukturach systemu i maszyny. Tym trudniej o akceptację tego zdziwienia przez konstruktora, im bardziej jest on przekonany, że struktura maszyn jest optymalna i że wszystkie trudności należy pokonywać np. przez zwiększanie szybkości wykonywania operacji arytmetycznych, równoległe wykonywanie wielu programów, zwiększanie pojemności pamięci operacyjnych i ewentuaalnie przyłączanie wielu użytkowników do jednej maszyny za pomocą sieci transmisji danych.

Nadchodzi jednak czas, aby krytycznie spojrzeć na najbardziej podstawowe cechy maszyny cyfrowej. Jest to niewątpliwie problem bardzo trudny, już nie tylko ze względu na istnienie utartych rozwiązań technicznych i programowych, ale przede wszystkim ze względu na wytworzenie się określonych stereotypów rozumowania u konstruktorów. Trzeba więc będzie pokony-

wać znaczne opory psychiczne i warto chyba spróbować podjąć taką akcję. Odkładając próbę naszkicowania takiej akcji do następnej części artykułu, będę starał się w dalszym ciągu analizować potrzeby użytkownika, gdyż tylko zrozumienie istoty trudności, na jakie napotyka użytkownik w wykorzystywaniu istniejących komputerów i antycypacja trudności, jakie użytkownik może napotkać w maszynach znajdujących się na warsztatach konstruktorów, pozwoli projektować maszyny naprawdę uwzględniające potrzeby użytkownika.

Nowe problemy komunikacji człowiek-maszyna

Ilustracją innego typu problemów wynikających na styku "producent-użytkownik" są zagadnienia kontaktu człowieka z maszyną, które nabierają szczególnej wagi wobec zastosowania środków technicznych umożliwiających znacznie efektywniejsze (z ekonomicznego punktu widzenia) wykorzystywanie maszyn w trybie konwersacyjnym oraz znaczne wzbogacenie języka komunikacji człowieka z maszyną. W szczególności jest to wprowadzenie grafoskopów, które rozszerzyło jeszcze bardziej i tak wielką dziedzinę zastosowań maszyn cyfrowych.

Komputer może być pomocnikiem człowieka przy rozwiązywaniu pewnych zagadnień o niedookreślonej strukturze, do których zalicza się między innymi procesy projektowania czy podejmowania decyzji. Ale obecnie z całą odpowiedzialnością można stwierdzić, że są to tylko potencjalne możliwości. Podstawowym warunkiem niefrustrującego człowieka udziału maszyny we wspomaganiu ludzkich procesów myślenia jest "gładkość" kontaktów człowiek-maszyna-człowiek. Oznacza to, między innymi, konieczność szczególnie starannego ukrycia przed użytkownikiem wszystkich barier, o których była wyżej mowa. Tymczasem nie uczyniono dotychczas praktycznie nic, aby je ukryć. Wręcz przeciwnie, pojawiły się na pewno nowe, które powodują, że rozdźwięk między potencjalnymi możliwościami nowych urządzeń a łatwością ich wykorzystania przez użytkownika nastawionego wyłącznie na rozwiązanie własnego problemu[1] - jeszcze się pogłębił. Jest znamienne, że łatwo podać przyczynę (lub może tylko jedną z przyczyn) dlaczego tak się stało.

---

[1] Tzn. zadania, które użytkownik musi rozwiązać, z wyłączeniem problemów wynikających z niedoskonałości struktury np. programów organizujących przesłania między pamięciami.

Otóż urządzenia graficzne zostały przyłączone do komputerów jako jeszcze jedno urządzenie peryferyjne, które w niczym nie zmieniło sposobu organizacji pracy i struktury samej maszyny. Tymczasem z wprowadzenia tych urządzeń wynikają liczne problemy, z których wymieńmy tylko potrzeby nowych operacji na dwuwymiarowych obiektach oraz nowych struktur danych lepiej przystosowanych do przechowywania i manipulowania tymi dwuwymiarowymi obiektami. Nie została jednak wykorzystana ta okazja po to,aby zastanowić się głębiej nad modyfikacją zasad działania maszyn cyfrowych.

Bardzo znamienny jest przebieg ewolucji, której podlegają urządzenia graficzne. Stosunkowo szybko okazało się, że taki sposób przyłączania urządzeń graficznych jest rozwiązaniem bardzo nieekonomicznym, gdyż zmniejsza szybkość maszyny, której wiele elementów jest w minimalnym stopniu wykorzystanych przez współpracujące z nią grafoskopy. W związku z tym, początkowo bardzo skromnie wyposażony grafoskop zaczęto obudowywać dodatkowymi układami, przejmującymi coraz więcej funkcji, które pierwotnie wykonywała główna maszyna. W rezultacie współczesne grafoskopy wyposażane są z reguły w lokalny procesor, wykonujący większość funkcji manipulacji na obrazach i przekazujący do głównego komputera tylko istotne informacje, np. w głównej maszynie wykonuje się rozwiązywanie układów równań opisujących działanie układu projektowanego, jeśli grafoskop służy do wspomagania procesu projektowania.

Należy przyznać, że w wyniku tej ewolucji pojawiło się sensowne rozwiązanie problemu. Ale ciekawe jest ustalenie czynników, które były motorem tego procesu. Następnie, trzeba by zadać pytanie, czy takie właśnie czynniki powinny przede wszystkim określać przebieg modyfikacji dotychczasowej struktury, która ma się wzbogacić w nowe środki techniczne (w omawianym wyżej przypadku w grafoskopy) rozszerzające dziedzinę zastosowań.

Głównym czynnikiem zmuszającym konstruktorów do rozwiązania problemu właściwej struktury urządzeń grafoskopowych było nieekonomiczne wykorzystanie maszyny cyfrowej. Przez zaprojektowanie procesorów lokalnych, problem pozostał niejako poza zakresem rozważań związanych z ewentualną zmianą struktury samej maszyny. Zresztą jest znamienne, że i wówczas konstruktorzy nie pozbyli się problemów, gdyż należało z kolei skonstruować wyspecjalizowany procesor wykonujący pomocnicze funkcje dla procesora lokalnego. O problemie tym pisał już w 1968 r. Ivan E. Sutherland,

określając go jako "wheel of reincarnation", co niezbyt precyzyjnie można byłoby określić jako "błędne koło". Wydaje się, że przyczyną ciągłego odradzania się potrzeby na "procesory pomocnicze procesorów pomocniczych" jest zachowanie podstawowej struktury stale niedopasowanej do wymagań manipulacji na obrazach (gdy weźmiemy pod uwagę grafoskopy, nawet wyposażone w procesory lokalne). Dotychczas wszystkie procesory lokalne są przecież tylko miniaturkami głównego procesora, z wszystkimi jego wadami.

Taki sposób rozumowania jest wyrazem tendencji poszukiwania rozwiązań ekonomicznych, a nie rozwiązań funkcjonalnych. Uważam, że jest to sposób niewłaściwy, gdyż opiera się na uwarunkowaniach pochodzących z okresu niedojrzałości technologii wytwarzania sprzętu, kiedy sprzęt był drogi, a praca i myśl człowieka - tanie. Jeśli nawet w tej chwili w Polsce takie warunki jeszcze istnieją, to na pewno wkrótce się zmienią! Sposób myślenia konstruktorów zmienia się jednak znacznie wolniej niż biegnie proces wprowadzania automatyzacji do produkcji. Jeśli więc nie zdążymy w porę zmienić tego nastawienia konstruktorów, to możemy wkrótce stanąć wobec kryzysu braku koncepcji zapewniających wykorzystanie rozbudowanego przemysłu.

Moim zdaniem, właściwym kierunkiem jest poszukiwanie rozwiązań funkcjonalnych, gdyż takie zakładają niejako automatycznie potencjalnie najlepszy sposób ich wykorzystania przez użytkownika. To podejście funkcjonalne powinno się charakteryzować w pierwszym etapie - zdefiniowaniem funkcji, które nowe urządzenie ma wykonywać, a następnie poszukiwaniem struktury najlepiej dostosowanej do wykonywania tych funkcji.

Prawdziwym nieszczęściem jest fakt, że podstawowa koncepcja leżąca u podstaw maszyn cyfrowych jest tak uniwersalna, że pozwala realizować "wszystko". Ale trzeba też sobie zdać sprawę, że od długiego już czasu cały ciężar dostosowywania tej podstawowej struktury do wymagań konkretnego problemu przejęła na siebie część struktury najłatwiej poddająca się zmianom, mianowicie software. Ten fakt właśnie spowodował, że koszt wdrożenia systemu do użytkowania złożony jest przede wszystkim z kosztu opracowania oprogramowania, już nie tylko u producenta, ale i u użytkownika.

Wprowadzenie urządzeń rysujących (plotterów) i ekranowych (alfaskopów i grafoskopów) jest przykładem jeszcze innej tendencji, niekorzystnej z punktu widzenia użytkownika. Otóż o ile oprogramowanie, nazywane umownie "podstawowym" i dostarczane przez producenta, pokrywało wystarczająco głęboko niezbyt rozległą dziedzinę zastosowań pierwszej czy drugiej generacji maszyn cyfrowych - o tyle znaczne rozszerzenie możliwych zastosowań, będące skutkiem m.in. wprowadzenia wyżej wymienionych urządzeń graficznych, dało w efekcie wyrywkowe zaspokojenie potrzeb użytkowników. Mimo, że liczba rozkazów zawarta w oprogramowaniu podstawowym dostarczanym przez poważnych producentów osiąga imponujące wielkości (powyżej 1 mln rozkazów), to przecież znaczna część tego oprogramowania zostaje zużyta w praktyce na organizację pracy samego systemu. Wynik tego arbitralnego podziału funkcji systemu między sprzęt i oprogramowanie powoduje znacznie mniejszy udział czysto użytkowych programów w stosunku do programów organizacyjnych w całej masie oprogramowania. Stawia to użytkownika w trudnej sytuacji, gdyż uzupełnienie tego oprogramowania dla złożonych urządzeń jest dla niego uciążliwym zadaniem. Poza tym obiektywnym faktem, sytuacja taka dla wielu użytkowników może stanowić nieprzyjemne zaskoczenie. Znając bowiem producenta, z którego komputerów już poprzednio korzystał, użytkownik mógł się spodziewać, że otrzyma oprogramowanie na znanym mu poziomie.

Oczywiście byłoby naiwnością sądzić, że sytuacja taka została przez producenta wywołana celowo. Jest ona wyrazem drugiego aspektu kryzysu softwareowego - kryzysu metod produkcji oprogramowania. Znamienne jest bowiem, że burzliwemu rozwojowi konstrukcji i technologii sprzętu nie towarzyszył w ostatnich latach podobnie intensywny rozwój metod projektowania i technologii wytwarzania oprogramowania. O inżynierii softwareowej zaczęto mówić dopiero w latach 1967-1968, czyli w okresie, gdy komputery trzeciej generacji zajmowały już poważną pozycję na światowym rynku informatyki.

Ponieważ zagadnienia te wiążą się jednak bardziej z wewnętrznymi sprawami producentów, zostaną szerzej omówione w drugiej części artykułu.

Dokumentacja systemu a użytkownik

Teraz zajmiemy się kolejnym zagadnieniem o wzrastającym dla użytkownika znaczeniu. Jest nią sprawa dokumentacji systemu informatycznego przeznaczonej dla użytkownika.

Rosnąca złożoność systemów informatycznych powoduje, że zagadnieniem wcale nie banalnym staje się ułatwienie przyswojenia przez użytkownika wiedzy o możliwościach systemu. Chociaż informacja o strukturze hardware'owej komputera jest bardzo ważna, przede wszystkim dla obsługi techniczno-konserwatorskiej, to sprawą o podstawowym znaczeniu jest jakość dokumentacji oprogramowania, gdyż użytkownik widzi system liczący właśnie przez jego część programową. Wiadomo jednak powszechnie, że zagadnienia dokumentacji nie budzą wielkiego entuzjazmu nawet wśród konstruktorów sprzętu. Nie jest też lepiej z tą sprawą wśród projektantów oprogramowania. Istnieje wprawdzie znakomita książka omawiająca problemy dokumentacji oprogramowania[1], wydaje się jednak, że konfrontacja jakości dokumentacji oprogramowania wielu producentów z zaleceniami zawartymi w tej książce wykazałaby poważne niedostatki jakości dokumentacji. Warto zwrócić uwagę, że zbliża się okres, gdy wykonywanie tej dokumentacji tradycyjnymi metodami i tradycyjne metody korzystania z niej będą niewystarczające.

Pewien postęp w kierunku nowego sposobu informowania użytkownika o możliwościach systemu liczącego został już dokonany przez wprowadzenie do niektórych systemów konwersacyjnego programowania - konwersacyjnych informatorów. Umożliwiają one użytkownikowi programowany trening w posługiwaniu się tym systemem, względnie wybiórcze informowanie się o pewnych jego cechach. Rozwijanie takich metod informowania użytkownika stanie się prawdopodobnie w najbliższych latach warunkiem pełnego wykorzystania systemów informatycznych. Jeśli bowiem nie zostanie osiągnięty istotny postęp w zakresie ułatwienia użytkownikowi dostępu do informacji o programach mu potrzebnych i o sposobach posługiwania się nimi - coraz większej części oprogramowania (przygotowanej przez producenta) będzie groziło niewykorzystanie, gdyż użytkownikowi coraz trudniej będzie znaleźć potrzebną mu informację. Sytuacja taka już istnieje w zakresie literatury naukowo-technicznej czy patentowej, gdzie brak efektywnych środków wyszukiwania informacji prowadzi do niezamierzonego dublowania badań, względnie powtarzania badań, jako wyjścia tańszego niż wyszukanie potrzebnej informacji. Wydaje się, że sytuacja informatyków jest tu łatwiejsza niż np. bibliotekarzy, bo dysponują oni większą wie-

---

[1] Walsh D.: A Guide for Software Documentation. New York 1969, Advanced Computer Techniques Corporation.

dzą o tym, jak budować systemy wyszukiwania informacji. Ponadto zbiory opisów programów są jeszcze wielokrotnie mniejsze niż zbiory literatury naukowej. Nawet kompletne wyeliminowanie wszelkiej drukowanej opisowej dokumentacji programów może być przedsięwzięciem łatwiejszym do zrealizowania niż pełne skomputeryzowanie katalogów w bibliotekach, co przecież byłoby tylko wstępem do rewolucji w bibliotekarstwie. Dodatkowym argumentem przemawiającym za komputeryzacją opisowej dokumentacji programów są korzyści jakie odniósłby producent; przede wszystkim wprowadzanie zmian w dokumentacji opisowej staje się znacznie łatwiejsze. Łatwiejsza jest też produkcja dokumentacji opisowej taką metodą - znowu choćby tylko ze względu na możliwości redagowania tekstów (computer editing).

Z zagadnieniem łatwości przyswajania przez użytkownika wiedzy o systemie liczącym łączą się inne kwestie. Jedną z nich jest opracowanie zasad takiego definiowania i takiej realizacji języków, aby użytkownik mógł zaznajamiać się tylko z taką ich częścią, jaka jest mu potrzebna aktualnie dla jego indywidualnych potrzeb. Chociaż problem ten jest na pewno bardziej złożony od poprzedniego, istnieje jednak co najmniej jeden przykład realizacji takiego zamiaru. Został on explicite wymieniony przez twórców języka PL/1.

Czy komputery IV generacji przyniosą rozwiązania zadowalające użytkownika

Omówione wyżej problemy

- neutralizowania (na rzecz użytkownika) ujemnych skutków barier strukturalnych systemu liczącego,
- organizowania sprawnego i łatwego kontaktu "człowiek - maszyna" przez właściwe oprogramowywanie nowych urządzeń technicznych,
- zachowywania racjonalnej i stałej głębokości pokrycia pola potencjalnych zastosowań przez oprogramowanie podstawowe, z uwzględnieniem rozszerzania się pola zastosowań,
- ułatwiania przyswajania wiedzy o systemie liczącym przez nowe sposoby wykonywania dokumentacji

są tylko niektórymi z ważnych problemów, na których powinna się skupiać uwaga zespołów projektanckich producenta systemów liczących. Nie te problemy są jednak najważniejsze. Tutaj wydzielone zostały dlatego, że znane są w przybliżeniu metody ich rozwiązania; wiadomo co należy robić i potrzebne jest jedynie znaczne ilościowe zwiększenie wysiłków, aby potrzeby użytkownika mogły zostać w tym zakresie zaspokojone.

Odmienna sytuacja istnieje w innych dziedzinach, gdzie jak się wydaje, potrzebna jest jakościowa zmiana dotychczasowego podejścia konstruktorów do potrzeb użytkowników. Są to następujące zagadnienia:

- automatyczne wchłanianie przez nowe systemy liczące całego oprogramowania wytworzonego przez użytkownika w trakcie użytkowania starego systemu,

- dostarczanie w oprogramowaniu wykonywanym przez producenta metod rozwiązywania problemów, a nieprzekazywanie użytkownikowi programów umożliwiających rozwiązanie tylko jakiegoś szczególnego problemu,

- ekonomiczne i bardzo szybkie dostarczanie systemów informatycznych specjalizowanych dla danej klasy problemów; systemy te powinny spełniać warunek dodatkowy, tj. łatwego włączania w większy i już istniejący system.

Wyżej wymienione zagadnienia uważam za kluczowe dla całej problematyki projektowania systemów liczących z punktu widzenia użytkownika. Argumentować to można faktem, że zawsze w momencie, gdy uzyskiwano jakąś nową cechę sprzętu lub oprogramowania, reklamowaną jako istotnie ułatwiającą wykorzystanie maszyn cyfrowych - np. języki wyższego szczebla czy emulację - były to cząstkowe realizacje jednego z trzech ww zagadnień. Nigdy jednak dotychczas nie uzyskano pełnego rozwiązania. Zagadnienia te - jak wydaje się - są tak trudne, że i komputery IV generacji nie przyniosą pełnego ich rozwiązania. Jednakże warto przynajmniej pokusić się o określenie problemu, chociaż wyznaczenie dróg rozwiązania jest oczywiście zadaniem znacznie trudniejszym.

W dalszym ciągu niniejszego artykułu postaram się przynajmniej przykładowo zilustrować, w jaki sposób producenci komputerów starali się rozwiązywać te zagadnienia. Łatwiej będzie może na tej podstawie określ-

lić daleki cel, na którego osiągnięcie powinny być w sposób skoordynowany skierowane wysiłki konstruktorów komputerów następnych generacji.

Przejmowanie funkcji starego systemu przez nowy

Uzyskanie komputerów o właściwościach umożliwiających w pełni automatyczne przejmowanie funkcji starego systemu przez nowy system, bez żadnego dodatkowego wysiłku związanego z "przenoszeniem" uprzednio wykonanego oprogramowania użytkowego - byłoby najpewniej jednym z największych sukcesów informatyki. Nie ulega bowiem wątpliwości, że im więcej użytkownik opracował własnych programów, jest więc zaawansowanym użytkownikiem, tym bardziej niepokoi go konieczność zastąpienia maszyny w przyszłości przez następną potężniejszą, zwłaszcza, jeśli ma się z tym wiązać konieczność wprowadzania zmian w stworzonym przez niego oprogramowaniu użytkowym. Właśnie najbardziej zaawansowani użytkownicy najwcześniej stają przed koniecznością użycia nowszej maszyny, o większym potencjale obliczeniowym, gdyż ich skomplikowane i/lub duże problemy zastosowaniowe najwcześniej sięgają kresu mocy obliczeniowej maszyny. Niewątpliwie jest to zjawisko, które w Polsce nie występuje jeszcze z wielką ostrością, ale już w NASA istnieje administracyjny nakaz wymieniania środków technicznych informatyki co trzy lata - aby nie pracować na przestarzałym sprzęcie. Konieczność regulowania takiej sprawy nakazem administracyjnym mogłaby się wydawać bardzo dziwnym objawem konserwatyzmu użytkowników tych zaawansowanych systemów informatycznych, gdyby i nam nie były znane trudności, jakie może wywołać zmiana maszyny nawet w znacznie mniejszych systemach.

Często nawet zmiana edycji systemu operacyjnego powoduje, że niektóre programy użytkowe przestają działać, chociaż producent na ogół nie szczędzi wysiłków, aby nowa edycja oprogramowania oddawana do rąk użytkowników przeszła wszystkie możliwe testy współwymienności ze starą edycją. Tym większych trudności można oczekiwać, gdy zmianie ma ulec maszyna. Nie ulega jednak wątpliwości, że będą powstawały nowe komputery, pracujące być może na zupełnie nowych zasadach, o nowej strukturze logicznej. Najbardziej będą się nimi interesować ci użytkownicy, którzy zgromadzili najwięcej doświadczeń, a więc mają najwięcej własnych programów. Muszą jednak postawić warunek, że nowa maszyna powinna w sposób

nie obciążający ich dodatkową pracą - "zaakceptować" wykonane przez nich programy, gdyż w przeciwnym razie "przeniesienie" programów oznacza bardzo wielką, żmudną i nieciekawą pracę. Producent nowych systemów liczących musi spełnić ten warunek przede wszystkim.

Wydawałoby się, że jest to sprawa oczywista, a przecież nawet tak doświadczona firma jak IBM przy wprowadzaniu serii 360 popełniła błąd nie dostarczając emulatorów do najbardziej popularnej serii 1400 w zapowiadanym terminie. Okazało się wtedy, że wielu dotychczasowych klientów IBM zakupiło maszyny RCA Spectra, które wcześniej zostały wyposażone w emulatory IBM'owskich komputerów serii 1400. Oczywiście taki błąd popełnia się tylko raz i komputery nowej serii 370 są już wyposażane we wszystkie potrzebne emulatory. Firma IBM posuwa swoją ostrożność w tej chwili daleko: jej przedstawiciele w wypowiedziach na temat perspektyw maszyn cyfrowych i ich następnych generacji wyrażają opinię, że ze względu na konieczność zachowania całego dorobku programowego użytkownika - w najbliższej przyszłości nie są możliwe jakieś radykalne zmiany w strukturze maszyn cyfrowych, które postawiłyby pod znakiem zapytania możliwość wykorzystania tego oprogramowania. Wprowadzenie serii 370 jest dowodem, że polityka taka jest konsekwentnie realizowana. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że IBM wcale nie traktuje tej serii jako komputerów IV generacji. Dopiero za kilka lat będzie można stwierdzić czy politykę tę realizowano tak, aby następna generacja maszyn IBM została dobrze przyjęta przez odbiorców.

Można się jednak zastanowić, czy aktualnie stosowane metody zapewnienia użytkownikowi zachowania jego dorobku programowego przy "zmianie generacji" są jedynymi metodami? Czy nie można podejść do tego problemu w sposób różniący się jakościowo? Zacznijmy od znalezienia pewnych wspólnych cech w dotychczas stosowanych metodach rozwiązywania ogólnego problemu współwymienności programowej komputerów. Wprawdzie niżej omówione rozwiązania nie zawsze były motywowane tylko potrzebami użytkowników, ale ostatecznie im też służyły, można je więc zgrupować jako próby rozwiązania podstawowego problemu przenoszenia oprogramowania.

Dotychczasowe rozwiązania problemu współwymienności programowej

Najstarszym podejściem do rozwiązania tego problemu było zdefiniowanie wyższych języków programowania (Fortran, Cobol i Algol) oraz zwyczajowe przyjęcie zasady, że kolejne generacje i typy komputerów są wyposażone z reguły w efektywne translatory tych języków. Po wielu latach użytkowania tych języków dokonano następnego kroku: opracowano zalecenia międzynarodowej organizacji normalizacyjnej (ISO), dotyczące tworzenia krajowych norm na te języki. Pomijając już fakt, że z normalizacji w pełni będą mogły korzystać przede wszystkim te państwa, które nie należą do czołówki, a zatem nie rozpowszechniły zbytnio nieznormalizowanych wersji (dialektów) ww języków - to przede wszystkim niedoskonałość tego rozwiązania wynika z następujących czynników:

- tylko część programów użytkowych (prawdopodobnie kilkanaście do kilkudziesięciu procent) może być pisana w wyżej wymienionych językach programowania,

- obecnie tworzy się wiele nowych języków problemowych[1] i jest wątpliwe czy kiedykolwiek zostanie uznane za celowe podjęcie wysiłków w celu ich międzynarodowej normalizacji, a nawet - czy producenci będą się starali dostarczać translatorów takich języków w kolejnych generacjach komputerów; tymczasem znaczną część oprogramowania użytkowników wykonuje się właśnie w językach problemowych i zachowanie ich funkcjonowania przy zmianie typu komputera jest bardzo ważne,

- stosunkowo dużą część oprogramowania użytkowego wykonuje się bezpośrednio w języku zbliżonym do języka maszynowego, przy użyciu assemblerów.

Ograniczenia te powodują, że wyższych języków programowania i ich normalizacji nie można uznać za całkowicie zadowalające rozwiązanie.

---

[1] W tym artykule będzie stosowane określenie "języki problemowe" w miejsce bardziej rozpowszechnionego "języki zorientowane problemowo" oraz "języki dziedzinowe" dla oznaczenia języków, które moglibyśmy nazwać przez analogię językami zorientowanymi na metody. Konsekwentnie będą używane terminy oprogramowanie problemowe i dziedzinowe.

Natomiast tych ograniczeń nie stwarza inna technika, również od dawna znana, polegająca na symulacji starego komputera na nowym. Niewielkie jej znaczenie określała jednak zawsze strona ekonomiczna. Zwolnienie działania programów, wynikające z tak bardzo pośredniego działania maszyny, z reguły nie mogło być wyrównane przez zwiększoną wydajność obliczeniową nowej maszyny. Dopiero zastosowanie e m u l a c j i, zapoczątkowane w serii IBM 360, okazało się praktycznym rozwiązaniem. Charakterystyczna dla maszyn mikroprogramowanych elastyczność w budowaniu listy rozkazów maszyny umożliwia ekonomiczne rozszerzenie tej listy o niektóre rozkazy maszyny emulowanej, pozostawiając tylko część rozkazów do wykonania przez symulację programową. Niewątpliwie aktualnie emulacja jest najlepszym rozwiązaniem kłopotów związanych ze zmianą maszyny.

Istnieje jeszcze inne podejście, stosunkowo nowe, rozwiązujące nie tylko kłopoty użytkownika, lecz i producenta. Jest to koncepcja "mobilnego" lub przystosowanego do przenoszenia oprogramowania. Oczywiście, ma ona również poważne ograniczenia, z których główne to fakt, że może przynieść pozytywne efekty tylko w stosunku do oprogramowania, które jeszcze nie zostało napisane. W koncepcji tej można wyróżnić dwie tendencje.

Jedna tendencja opiera się na zdefiniowaniu języka wyższego szczebla o strukturze umożliwiającej wygodne pisanie w nim programów systemowych, które tradycyjnie są pisane z użyciem assemblerów; równocześnie struktura ta umożliwia zbudowanie efektywnego translatora. W ten sposób przy zmianie typu komputera, większość prac związanych z przeniesieniem oprogramowania sprowadza się do przeniesienia samego translatora tego języka, gdyż inne translatory są w nim właśnie pisane. Trzeba dodać, że translatory takich mobilnych języków są na ogół konstruowane w sposób ułatwiający ich przenoszenie.

Druga tendencja polega na zdefiniowaniu kilku kolejnych, coraz silniejszych makrogeneratorów. Z jednej strony są one narzędziem pisania programów systemowych czy użytkowych, a z drugiej strony - umożliwiają stosunkowo wygodne przeniesienie tego oprogramowania na nową maszynę, przez to, że "ręcznie" musi być przeprogramowany tylko najniższy w hierarchii makrogenerator, który służy do zdefiniowania kolejnego.

Za wcześnie jest jeszcze na próby oceny tego nowego kierunku, gdyż próby definiowania i implementacji języków mobilnych, przeznaczonych do pisania programów systemowych, rozpoczęły się w latach 1968-1969. Należy jednak odnotować rosnącą ich popularność. I tak na przykład: język BCPL (Basic Combined Programming Language), który powstał na bazie języka CPL (podstawowego języka programowania dla komputera Atlas) - zyskuje aktualnie coraz większą popularność w Wielkiej Brytanii, gdzie jest dostępny na maszynach CDC6600, IBM 360, PDP-7, PDP-9, ICL 1900, Modular One. Wykonano nawet tytułem eksperymentu pełny system operacyjny komputera Modular One w tym języku.

Niewątpliwie języki tego typu i podobne (jak np. BLISS - wprowadzony do programowania systemowego przez producenta maszyn PDP) działają na korzyść użytkownika przede wszystkim w sposób pośredni. Zmniejszenie nakładów pracy producenta na oprogramowanie podstawowe związane z wykorzystywaniem języków wyższego poziomu, zamiast assemblerów, pozwala przypuszczać, że jakość oprogramowania będzie zachowywała swój poziom mimo poszerzania się zakresu zastosowań. Jest też możliwe, że oderwanie się programistów systemowych od szczegółów strukturalnych maszyny, które zawsze charakteryzuje praca w assemblerze - ułatwi zebranie i uogólnienie dotychczasowych doświadczeń programistów. Etap ten powinien poprzedzić proces przenoszenia do hardware'u realizacji najbardziej typowych funkcji spełnianych obecnie przez software.

Nie ulega jednak wątpliwości, że stosowanie języków typu BCPL może przynosić również bezpośrednie korzyści użytkownikowi. Języki te są na ogół łatwe do opanowania (zasady składni BCPL są np. bardzo podobne do składni Algolu) i przy zachowaniu mocy charakterystycznej dla języka wyższego szczebla umożliwiają równocześnie wygodne operowanie zawartością pamięci maszyny w bezpośredni sposób, bez "obowiązku" wykorzystywania słów pamięciowych, zgodnie z deklarowanymi typami zmiennych. Cechy te mogą być użyteczne przy pisaniu bardziej skomplikowanych programów użytkowych. Ponadto, bez wątpienia bardziej czytelne są programy pisane w wyższych językach programowania (zarówno dla samego autora programu, jak i dla użytkownika systemu). Zwiększa to szanse wprowadzania - zarówno przez producenta jak i przez użytkownika - modyfikacji do zrealizowanego systemu, gdy praktyka wykaże taką celowość.

Propagatorzy idei szerokiego wprowadzania wyższych języków do programowania systemowego (w miejsce dominujących obecnie w tej dziedzinie assemblerow) mają poważne argumenty. Łatwość wprowadzenia zmiany tam, gdzie w wyniku eksploatacji okaże się ona rzeczywiście potrzebna - może przynieść większe korzyści niż potencjalna możliwość uzyskania większej wydajności programów przez najpełniejsze wykorzystanie listy rozkazowej maszyny, w zupełnie dowolny sposób, jakie daje używanie assemblera w tworzeniu oprogramowania podstawowego. Uważają oni bowiem, że chociaż programy napisane w assemblerze teoretycznie umożliwiają wprowadzanie dowolnych modyfikacji - to jednak niewielka, nawet dla autora, czytelność programów (po kilku miesiącach od chwili ich napisania) powoduje, że możliwość modyfikacji jest raczej teoretyczna. W wyniku okazuje się, że zoptymalizowany w drobnych fragmentach program globalnie jest nieefektywny.

Podsumujmy aktualny stan rozwiązania podstawowego problemu użytkownika, tj. zachowania ciągłości jego dorobku programowego przy zmianie typu komputera. Najbezpieczniejszym rozwiązaniem jest pisanie programów użytkowych w jednym z najlepiej znormalizowanych języków programowania (na Zachodzie za taki uchodzi na ogół FORTRAN) oraz korzystanie z komputera tego producenta, który gwarantuje przy przejściu na nowy typ komputera - zastosowanie emulatora maszyny poprzedniej. Dla pewnych problemów będzie to podwójne zabezpieczenie, natomiast dla innych problemów będzie to na ogół rozwiązanie jedyne. Przy dużych problemach nieuniknione jest zwykle wykorzystywanie takich składników oprogramowania dostarczanego przez producenta, które dotychczas z reguły są pisane w assemblerze (np. wszystkie metody manipulacji na zbiorach danych, wykorzystywania urządzeń telekomunikacyjnych itp.) . Tylko więc emulacja może w takim przypadku zapewnić ciągłość zachowania dorobku użytkownika. Gdy rodzaj problemów zmusza użytkownika do pisania programów w assemblerze, należy rozważyć, czy nie warto zmienić tradycyjnego podejścia i nie zacząć wykorzystywać jednego z wyższych języków programowania do programów systemowych. W przypadku konieczności zmiany typu komputera może się okazać, że można wybierać również innych dostawców i nie ograniczać się do producentów oferujących emulatory starego komputera.

To jest wszystko co można doradzić użytkownikowi, a zarazem to wszystko, co producenci dotychczas uczynili w zakresie rozwiązania problemu przenoszenia dorobku programowego użytkownika.

Na tym tle spróbujmy nakreślić rozwiązanie, które byłoby niewątpliwie atrakcyjniejsze dla użytkownika, chociaż dla producenta bardzo trudne do zrealizowania.

Możliwości automatycznego przejęcia oprogramowania

Moim zdaniem rozwiązanie problemu zachowania dorobku programowego powinno polegać na zapewnieniu użytkownikowi możliwości automatycznego przejęcia jego dorobku programowego przez nowy system. Użytkownik mógłby wybrać jeden z dwóch wariantów.

Pierwszy polegałby na automatycznym włączeniu jego starego systemu liczącego (zarówno maszyny i oprogramowania) do nowego systemu, przy czym nowy system musiałby zapewnić użytkownikowi wygodny sposób sterowania pracą starego systemu. Innymi słowy, sposób ten polegałby na włączeniu starej maszyny jako procesora satelitarnego nowego systemu. W naturalny sposób zachowałaby się możliwość wykonywania wszystkich dotychczasowych programów użytkowych. Równocześnie istniałyby możliwości ich funkcjonalnego zintegrowania z nowymi programami, pisanymi i wykonywanymi już w obrębie nowego systemu. Takie rozwiązanie w warunkach gospodarki kapitalistycznej może być nieopłacalne dla niektórych producentów, najczęściej zainteresowanych w dostarczeniu użytkownikowi nowego sprzętu. Lecz przecież w warunkach gospodarki socjalistycznej takie motywy mogą nie występować i rozwiązanie to może być bardzo ekonomiczne, jeśli rozpatrywać korzyści z szerszego punktu widzenia, obejmującego łącznie interesy użytkownika i producenta.

Trzeba równocześnie stwierdzić, że aktualnie obserwowana światowa tendencja tworzenia sieci komputerów wykorzystywanych wspólnie przez wielu użytkowników spowodowała powstanie dość podobnego zagadnienia. Otóż z wielu względów okazało się konieczne włączanie w takie sieci maszyn różnego typu, przy których projektowaniu i oprogramowywaniu nie brano pod uwagę potrzeby współpracy między nimi. W związku z tym pojawiła się konieczność łączenia ich za pośrednictwem maszyn przełączająco-przetwarzających, których zadaniem jest zapewnienie efektywnej współpracy w sieci wielomaszynowej, bez naruszania istniejących systemów operacyjnych. Przykładem takiej działalności jest program INDRA realizowany przez Institute of Computer Science Uniwersytetu Londyńskiego. Wydaje

się niewątpliwe, że te rozwiązania można będzie wykorzystać z pożytkiem w celu przyłączenia starych komputerów do nowych systemów.

Drugi wariant, który producent powinien zaproponować użytkownikowi - to w pełni automatyczne przejęcie wszystkich funkcji starego systemu i to przejęcie tych funkcji "w biegu", tj. w trakcie użytkowania starego systemu. Można to sobie wyobrazić w ten sposób, że nowy system zostanie połączony ze starym, w sposób umożliwiający nie tylko przekazanie do pamięci nowego systemu wszystkich starych programów, ale i dynamiczne "obserwowanie" działania tych programów. Dalej, na podstawie oddzielnie dostarczonego do nowego systemu opisu struktury hardware'owej starego systemu, zostaje automatycznie przygotowane "środowisko hardware'owe" odpowiednie dla funkcjonowania starych programów w nowym systemie.

Używając analogii można powiedzieć, że etap ten polegałby na automatycznym przygotowaniu w nowym systemie wszystkiego tego, co wykonuje się, gdy komputer wyposaża się w emulator innego komputera. Po przygotowaniu emulatora, następowałoby przenoszenie programów użytkowych starego komputera do nowego systemu i próby ich wykonywania. Na tym etapie nowy komputer dublowałby prace starego, a połączenia tych dwóch maszyn umożliwiałyby dynamiczne porównywanie stopnia zgodności funkcjonowania obydwu systemów. Wreszcie, gdy zostałby osiągnięty etap pełnej identyczności zachowania się programów w nowym i starym systemie, połączenia między tymi systemami mogłyby ulec przerwaniu i stara maszyna mogłaby zostać wycofana zupełnie z użytku.

Chociaż w tej chwili taka propozycja może się wydawać jeszcze nierealna, to jednak trudno byłoby wskazać elementy teoretycznie niemożliwe do zrealizowania. Oczywiście równocześnie wiadomo, że aby takie w pełni zautomatyzowane "wchłanianie" starego systemu przez nowy mogło stać się rzeczywistością, konieczne byłoby rozwiązanie wielu problemów: np. kwestii opisu struktury logicznej maszyny odpowiedniego do przetwarzania maszynowego. Jednak część problemów, wyżej opisywanych, występuje również w zagadnieniach automatyzacji projektowania systemów liczących, gdzie muszą być rozwiązane, aby zapewnić w ogóle możliwość projektowania i wytwarzania komputerów następnych generacji. Wydaje się więc, że rozwiązanie problemu przeniesienia dorobku programowego jest bardziej kwestią wytworzenia wśród projektantów przekonania, że jest to naprawdę istotne dla dalszego, możliwie harmonijnego kształtowania się stosunków "użyt-

kownik - producent", niż kwestią pokonywania jakichś nadzwyczajnych trudności teoretycznych.

Warto zresztą dodać, że problem przejmowania w biegu funkcji starego systemu przez nowy występuje już i jest z powodzeniem rozwiązywany m.in. przy unowocześnianiu (przez zastosowanie nowych komputerów) działających systemów rezerwacji miejsc lotniczych. Operację taką aktualnie przeprowadza się na najstarszym systemie amerykańskim. Oczywiście stopień zautomatyzowania tej operacji jest minimalny. Jednak przykład ów pokazuje, że celowe jest zwrócenie przez producentów znacznie większej uwagi na poszukiwanie rozwiązania podstawowego problemu użytkownika, tj. zapewnienie ciągłości jego dorobku programowego, przez automatyczne przejmowanie wszystkich funkcji starego systemu przez nowy w sposób możliwie racjonalny, tzn. wyeliminowanie kłopotliwych ograniczeń np. konieczności stosowania tylko niektórych języków wyższego programowania, czy wyboru tylko komputerów, wyposażonych w emulatory systemu danego użytkownika.

Chciałbym w tym miejscu zwrócić uwagę na fakt, że dla rzeczywistego rozwiązania problemu wchłaniania starego systemu istotne znaczenie ma "obserwowanie" przez nowy system działania starego i porównywanie go z działaniem tych samych programów w nowym systemie. Praktyka bowiem poucza, że prawie każdy bardziej doświadczony użytkownik wprowadza zmiany i modyfikacje nie tylko do oprogramowania podstawowego dostarczanego przez producenta, ale nawet do sprzętu. Zmiany takie nie zawsze są dobrze udokumentowane, a czasem mogą być nawet zapomniane. Najłatwiej je wykrywać właśnie przez porównanie aktualnego działania starego systemu z programami w nowym systemie. Można się zgodzić, że tę część operacji "wchłaniania" najtrudniej będzie automatyzować, a być może, że w ogóle zautomatyzować się jej nie da. Ale przynajmniej powinno się dążyć do automatyzacji wykrywania wszystkich niezgodności w funkcjonowaniu starego i nowego systemu. Programista nadzorujący proces przejmowania funkcji przez nowy system powinien otrzymywać wystarczająco pełną informację o stanie maszyny i miejscu występowania niezgodności w programie.

Wydaje się, że zastosowanie wszystkich osiągnięć konwersacyjnych metod programowania i uruchamiania programów i umiejętnego połączenia

ich z programami automatyzacji projektowania struktury logicznej maszyny, będzie warunkiem pomyślnego dokonania tej operacji. Może się bowiem okazać, że w trakcie tego procesu celowa lub konieczna będzie zmiana struktury maszyny, np. przez zastosowanie nowych rozkazów. Nie wydaje się, żeby takie wymagania wykraczały poza możliwości komputerów następnych generacji. Nawet obecnie coraz powszechniejsze wykorzystywanie pamięci półprzewodnikowych jako pamięci mikroprogramów umożliwia dość dowolne zmienianie listy rozkazowej posiadanej przez użytkownika maszyny, jeśli tylko producent daje mu odpowiednie narzędzia programowe do wykonywania takich działań.

Niezależnie od szczegółów realizacji wydaje się, że omówione wyżej postulaty zapewnienia przez producenta możliwie pełnego zautomatyzowanego włączania starego systemu informatycznego w skład nowego i/lub przejmowanie automatyczne starych funkcji przez nowy system - powinny stale skłaniać producentów do rozwiązywania podstawowego dla użytkownika problemu zachowania dotychczasowego dorobku programowego. Jeśli ten problem zostanie rozwiązany - zupełnie wyeliminowane zostaną wszelkie opory w przyjmowaniu nowego sprzętu, a jedynym czynnikiem hamującym wprowadzenie nowych środków technicznych mogą okazać się względy ekonomiczne.

Oprogramowanie dziedzinowe

Próbując wartościować oprogramowanie z punktu widzenia użytkownika łatwo zauważyć, że najwyższą ocenę uzyskują te składniki oprogramowania, które nie tylko umożliwiają rozwiązanie konkretnego problemu, lecz zarazem całej klasy podobnych problemów. Gdybyśmy szukali przykładów, najłatwiej byłoby je znaleźć wśród języków i translatorów, których głównym przeznaczeniem jest rozwiązywanie problemów numerycznych, tj. Fortranu i Algolu. Podobnym przykładem, aczkolwiek budzącym pewne zastrzeżenia, mógłby być Cobol przeznaczony do zastosowań komputerów w zarządzaniu. Jeszcze innym przykładem mogłyby być języki symulacyjne: Simula, GPSS - do procesów dyskretnych, CSMP - do modelowania procesów ciągłych, NET i ECAP do projektowania i modelowania układów elektronicznych, APT - do programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. We wszystkich tych językach uzyskano, choć w nierównym stopniu, następujące właściwości:

- przez odpowiednie zdefiniowanie języka - możliwość opisywania pewnych istotnych cech rzeczywistości, czyli tworzenia pewnego uproszczonego modelu; stało się to możliwe przez zdefiniowanie w języku pewnych podstawowych, abstrakcyjnych obiektów i podstawowych relacji między tymi obiektami; w wielu przypadkach jest to dla użytkownika wielką korzyścią, gdyż umożliwia bardziej precyzyjny i zwięzły opis rzeczywistości, usuwający niedogodności opisu w języku naturalnym;

- przez wprowadzenie do języka pewnych manipulacji na zdefiniowanych w nim obiektach i relacjach, a następnie stworzenie w maszynie cyfrowej modelu tych obiektów, relacji i manipulacji - możliwość "dynamizowania" tego modelu; model wykonywany jest przez translator danego języka, wykorzystujący z kolei znacznie prostsze obiekty, relacje i manipulacje zawarte w liście rozkazowej danej maszyny i w jej pamięci; zawarcie tego modelu w programie napisanym w danym języku powoduje, że przestaje on być statycznym opisem jakiegoś zjawiska, procesu, układu i stwarza możliwości przewidywania zachowania się jakiegoś wycinka rzeczywistości z precyzją zależną głównie od dokładności wykonania modelu;

- przez wprowadzenie możliwości stosowania "wstawek" pisanych w assemblerze (ewentualność ta jest dopuszczona w wielu implementacjach języków wyższych) - uzyskano możliwość uzupełniania definiowania abstrakcyjnych obiektów, relacji i manipulacji, opuszczonych przez twórców danego języka a potrzebnych użytkownikowi. Oczywiście, w takim przypadku trud modelowania ich za pomocą operacji języka wewnętrznego maszyny użytkownik bierze na siebie, gdyż "modelowanie" wykonywane przez translator assemblera jest znikome, w porównaniu z analogicznymi funkcjami wykonywanymi przez translator wyższego języka programowania.

Producent powinien dostarczać translatorów języków dziedzinowych

W świetle tego, co wyżej powiedziano, staje się zrozumiałe, dlaczego użytkownik odnosi największe korzyści, jeśli w oprogramowaniu dostarczonym przez producenta zawarte są translatory języków opracowanych dla danej dziedziny zastosowań. Przed zdefiniowaniem języka musi być bowiem

wykonana bardzo poważna praca polegająca na zidentyfikowaniu podstawowych obiektów, relacji i manipulacji pozwalających modelować zjawiska tej sfery zastosowań. Ich wybór musi być przeprowadzony tak, aby budowany za ich pomocą model był wystarczająco adekwatny do rzeczywistości, aby użytkownik mógł z nich budować bardziej złożone obiekty pochodne i bardziej kompleksowe manipulacje. Sprawdzianem uzyskania sukcesu w tej dziedzinie może być m.in. mała liczba "wstawek assemblerowych" w konkretnych programach użytkownika, posługującego się danym językiem. Tak więc, producent wykonuje "za użytkownika" znaczną część trudnej pracy w zakresie oprogramowania i odciąża użytkownika.

Użytkownik korzysta z tego w jeszcze inny sposób. Jeśli nawet dobrze zna dziedzinę działalności, do której zamierza zastosować komputer i bez większego trudu mógłby przeprowadzić ową identyfikację podstawowych dla niej obiektów, relacji i manipulacji modelowych, to może mu nie starczać niezbędnych umiejętności, a przede wszystkim zainteresowania, do wykonania translatora wyspecjalizowanego języka. Dlatego mając alternatywę:

- staranna identyfikacja problemu, jego uogólnienie i wybranie podstawowych elementów jego modelu, a następnie definicja języka i realizacja jego translatora - lub
- pobieżna identyfikacja konkretnego problemu, stworzenie doraźnego modelu i jego realizacja za pomocą jednego z dostępnych wyższych języków programowania ogólnego przeznaczenia, czy wręcz w assemblerze -

użytkownik wybiera zwykle drugą możliwość. W wyniku uzyskuje rozwiązanie swego problemu szybko, ale jest to rozwiązanie zawężone do jego indywidualnych potrzeb. Wykorzystanie tego rozwiązania przez innych użytkowników, do inaczej sformułowanego problemu jest często niemożliwe bez przeprowadzania zwykle nieopłacalnych adaptacji.

Nasuwa się tu oczywisty wniosek, że najłatwiejszą platformą współpracy użytkownik-producent, zresztą najkorzystniejszą przede wszystkim dla użytkownika, byłoby definiowanie języków i realizacja translatorów przez producentów dla sfery zastosowań interesujących danego użytkownika, zamiast obecnie często obserwowanego wykonywania przez producenta programów zastosowaniowych na zlecenie użytkownika. Oczywiście taki sposób

współpracy byłby niewątpliwie trudniejszy dla obu stron i nie dawałby wyników w krótkim czasie. Jednak z całą pewnością wyniki te można by było udostępniać znacznie szerszemu gronu użytkowników. W tym sensie byłby to rodzaj współpracy atrakcyjny ekonomicznie również dla producenta, gdyż niewątpliwie komputer lepiej wyposażony w translatory języków problemowych lub dziedzinowych znajdzie więcej nabywców.

Dodatkowy wzgląd przemawia również za takim kształtowaniem stosunków użytkownik-producent. Wiadomo, że informatyka ma spełniać jeszcze inną rolę, poza bezpośrednim dostarczaniem środków rozwiązywania problemów, mianowicie stymulować upowszechnienie precyzyjnego myślenia, analitycznego podejścia do wielu zagadnień, w których matematyka nie dostarczyła jeszcze metod efektywnego rozwiązywania problemów. Informatyka wprowadza metody ilościowe w dziedzinach, które były dotychczas domeną metod tylko jakościowych. Wspomaga również pewne dziedziny aktywności intelektualnej trudno poddające się algorytmizacji (jak np. projektowanie) - sprawnym świadczeniem usług w dziedzinie przeprowadzania obliczeń czy wyszukiwania informacji katalogowych. Ta rola informatyki będzie tym większa, im łatwiejsze będzie wyeliminowanie pośrednictwa programisty między bezpośrednim użytkownikiem a maszyną. Ten efekt można będzie tym łatwiej uzyskać, im bardziej użytkownik będzie wspomagany przez dostarczenie mu narzędzi rozwiązywania jego problemów, w miejsce obecnie przeważającego proponowania gotowego rozwiązania problemu, zawartego w programie przygotowanym dla niego przez producenta lub wyspecjalizowaną firmę softwareową. Otrzymanie gotowego programu uwalnia bowiem użytkownika od konieczności wnikliwego wglądu w istotę jego problemu i efekt ten jest tym silniejszy, im lepiej z tak postawionego zadania wywiązał się producent programu.

Nie negując celowości rozwiązania problemu niewystarczająco efektywnego wykorzystania posiadanego parku komputerowego; problem ten (jak wskazywano w licznych publikacjach) jest problemem centralnym polskiej informatyki, szczególnie przy bezpośrednim przygotowaniu przez producenta dla użytkownika gotowych programów - warto wskazać, że wyłącznie takie podejście może wywołać ujemne skutki. W skrajnym przypadku bowiem może ono prowadzić do sytuacji, że umiejętność twórczego stosowania metod informatyki do rozwiązywania różnorakich problemów, będą posiadali tylko ludzie skupieni w instytutach i organizacjach opracowujących sys-

temy informatyczne i produkujących oprogramowanie, podczas gdy bezpośredni użytkownicy zostaną sprowadzeni do względnie biernej roli wykorzystywania przygotowanych dla nich (i za nich) programów. Nie ulega wątpliwości, że taki model rozwoju i upowszechniania zastosowań informatyki będzie za mało przyczyniał się do wykorzystania tych pozaekonomicznych efektów szerokiego wprowadzania informatyki do wszystkich dziedzin działalności społeczno-gospodarczej. Może też powstać sytuacja (i jest ona nawet bardziej prawdopodobna), że programy, które będą powstawały w kręgu instytutów "zbliżonych" do producentów sprzętu informatycznego i robionych "pod potrzeby" konkretnych użytkowników - "zderzą" się z analogicznymi lub podobnymi programami, opracowanymi przez samych użytkowników na podstawie dostarczonego im już uprzednio przez producentów oprogramowania podstawowego i znacznie bogatszego doświadczenia, wynikającego z bezpośredniego kontaktu z problemami podlegającymi "informatyzacji". Może to dać efekt analogiczny do trudności jakich obecnie doświadczają instytuty z wprowadzaniem do produkcji swoich opracowań, gdyż są to opracowania "nie chciane" przez przemysł. Wprawdzie rozumowaniu takiemu można zarzucić spekulatywny charakter, tym niemniej trudno się oprzeć wrażeniu, czy takie same zespoły przyczyn, które określają w tej chwili trudności z wprowadzaniem opracowań produkcyjnych do przemysłu - nie będą decydować również przy wprowadzaniu systemów informatycznych opracowanych poza przemysłem.

Udział użytkowników w definiowaniu języków

Z wymienionych wyżej powodów odnoszę wrażenie, że znacznie bardziej właściwą taktyką, i co ważniejsze, znacznie bardziej perspektywiczną w zakresie kształtowania form współpracy producent-użytkownik, jest dążenie do pozyskania użytkowników w definiowaniu języków dla nowych dziedzin stosowania maszyn. Oczywiście do takiego udziału są predestynowani przede wszystkim użytkownicy już zaawansowani w wykorzystywaniu maszyn (gdyż tacy przede wszystkim zgromadzili wystarczające doświadczenia, pozwalające na dokonywanie niezbędnych uogólnień) i/lub użytkownicy, którzy prowadzili lub prowadzą prace teoretyczne w tym zakresie, co choć rzadziej, ale również się zdarza. Jeśli przy takim postępowaniu pozostanie znaczna grupa użytkowników zainteresowanych przede wszystkim uzyskaniem gotowych programów, dla rozwiązania ich specyficznych

problemów, to z faktu tego powinien być wyciągany przede wszystkim wniosek, że konieczne jest stworzenie rynku usług informatycznych, np. przez rozszerzenie zakresu usług świadczonych przez już istniejące sieci ośrodków obliczeniowych. Problem ten leży jednak poza tematem tego opracowania.

Natomiast angażowanie się zespołów programistów producenta systemów liczących, wespół z zaawansowanymi użytkownikami w definiowaniu języków problemowych, może w logiczny sposób prowadzić do kolejnego etapu, którego wynikiem może być oprogramowanie dziedzinowe. Aktualnie istnieją np. systemy oprogramowania dla automatyzacji obliczeń inżynierskich w dziedzinie elektroniki, wytrzymałości, konstrukcji mechanicznych. Brak jest natomiast systemów ukierunkowanych ogólnie na metody projektowania.

Tego typu zadanie postawiła przed sobą swego czasu (około 1960 r.) grupa osób pod kierunkiem D.T. Rossa, pracująca w Massachussets Institute of Technology. W wyniku działań tej grupy miał powstać system, bardzo elastyczny, łatwy do rozbudowywania, przeznaczony do rozwiązywania ogólnych problemów projektowania. Został on nazwany AED-1 (skrót od Automated Engineering Design). Po jedenastu latach działania, grupa zrezygnowała ze zrealizowania tak ambitnego zadania. Utworzyli oni firmę Softech, która oferuje system AED-0, przeznaczony przede wszystkim do tworzenia oprogramowania zarówno systemowego jak i użytkowego. Mimo że AED-0 jest osiągnięciem imponującym, to nie ulega również wątpliwości, że jest ono dalekie od początkowych zamierzeń. Nie wiemy jednak, jakie czynniki spowodowały zrezygnowanie z początkowych zamiarów. Wydaje się, że Softech zamierza realizować niektóre z zamierzeń założycieli tej firmy, ale już przy znacznym udziale merytorycznym i finansowym swych klientów. Takie wnioski można wysnuć na podstawie działalności marketingowej tej firmy na rynku usług informatycznych. Wprawdzie trudno powiedzieć, czy była jeszcze inna grupa na świecie, która podjęła rownie ambitny program, ale jest chyba pewne, że próby takie będą podejmowane, gdy tylko pojawi się silna presja przemysłu na opracowanie wielokrotnie efektywniejszych metod projektowania wspomaganego przez komputer i gdy wielkość przedsięwzięć będzie wymagała stosowania jednorodnych metod projektowania w wielu dziedzinach techniki, występujących w ramach jakiegoś jednego projektu.

Podobne potrzeby wynikną zapewne w dziedzinie zastosowania komputerów w sferze ekonomicznej (planowania i zarządzania), gdzie już obecnie w związku z coraz szerszym organizowaniem przetwarzania przy współpracy z bankiem danych, niezbędne są języki do definiowania zbiorów danych i manipulowania tymi zbiorami[1]. Specyficzne problemy będą też wynikać w dziedzinie stosowania komputerów w nauczaniu, bibliotekarstwie czy w medycynie. Chociaż na razie w dziedzinach tych trudno nawet mówić o istnieniu języków problemowych - niewątpliwie języki takie powstaną w najbliższej przyszłości.

Prawdopodobnie - aby zapewnić możliwość rozwiązywania problemów szerokim rzeszom użytkowników i to użytkowników coraz bardziej sprawnych w rozwiązywaniu problemów nawet polegających na definiowaniu języków problemowych - producenci sprzętu informatycznego będą musieli skoncentrować się na dostarczaniu użytkownikom metatranslatorów, umożliwiających automatyczną implementację translatorów dowolnie definiowanych języków, czy też translatorów języków umożliwiających ich rozbudowę przez użytkownika, zgodnie z jego potrzebami.

W połączeniu z metodami automatycznego przejmowania przez nowe systemy funkcji starych maszyn (program ten omówiono poprzednio) może to doprowadzić do przezwyciężenia trudności, które istnieją w stosunkach między producentami a użytkownikami sprzętu informatycznego.

Automatyczna produkcja systemów informatycznych

Aktualnie uniwersalne maszyny cyfrowe zajmują dominującą pozycję na rynku. Jest to wywołane dwoma czynnikami. Pierwszy wynika z uniwersalności struktury hardware'owej i ze spełniania przez software funkcji przystosowania systemu do konkretnych wymagań odbiorcy. Drugim czynnikiem jest fakt, że obecnie stosowane metody projektowania, produkcji i kontroli zapewniają producentowi najkorzystniejsze efekty ekonomiczne masowej produkcji.

Najbliższe lata mogą przynieść radykalną zmianę sytuacji. Przewiduje się, że coraz więcej funkcji software'u będzie przejmowanych przez co-

[1] Zob. Z. Wrotek: Informacja o wynikach pracy CODASYL-u dotyczącej banku danych, str. 63.

raz bardziej rozbudowany hardware. Pociągnie to za sobą w wielu przypadkach celowość węższego specjalizowania procesorów, jeśli nawet nie ze względów ekonomicznych - to dla uzyskiwania większej niezawodności lub zmniejszenia gabarytów urządzeń. Już obecnie obserwuje się powstanie wyspecjalizowanej grupy programistów systemowych - "dostrajaczy" (tuners), których zadaniem jest usunięcie z oprogramowania fabrycznego wszystkich składników zbędnych dla danego zastosowania. Zabieg ten daje często istotne zwiększenie wydajności systemu przez usunięcie nadmiaru programowych operacji administracyjno-organizacyjnych. Gdy większość funkcji oprogramowania będzie realizowana przez sprzęt - celowe będzie również wykonywanie takiego zabiegu "dostrajania" sprzętu. W rezultacie będzie oczywiście powstawała maszyna o innej strukturze. Równocześnie coraz szersze wprowadzanie automatyzacji do procesów projektowania, produkcji i kontroli, powodowane obecnie przede wszystkim rosnącą komplikacją produktu, może w przyszłości zapewnić pełną opłacalność produkcji krótkoseryjnej, czy nawet pojedynczych egzemplarzy wyspecjalizowanych maszyn. Głównie będzie to odnosiło się do procesorów, w których zastosowane zostaną techniki wielkiej integracji. Już obecnie niektóre firmy opracowały metody umożliwiające ekonomiczne wykonywanie w pełni zindywidualizowanych układów o wielkiej skali integracji. Aktualnie te metody są stosowane głównie tylko ze względu na niedoskonałość procesu produkcyjnego, który powoduje, że prowadzenie pewnych połączeń musi być uzależnione od rozkładu złych i dobrych elementów na płytce półprzewodnika. Nic jednak nie stoi na przeszkodzie, aby tę samą metodę zastosować do pełnej indywidualizacji schematu elementu wykonywanego w technice wielkiej integracji dla specjalizowanych procesorów. Tak więc postępy technologii mogą przyczynić się do zaspokojenia potrzeb użytkownika: projektowanie wyspecjalizowanych procesorów i szybkie ich wykonywanie (powiedzmy w ciągu kilku tygodni) po cenach konkurencyjnych w stosunku do maszyn uniwersalnych produkowanych masowo.

Pozory poważnego traktowania użytkowników przez producentów

Uwzględnianie potrzeb użytkownika przez producenta systemów liczących jest niewątpliwie jednym z najbardziej podstawowych warunków prawidłowego rozwoju informatyki. Producenci powinni sobie zdawać sprawę, że sprzęt dotychczas oferowany nie spełnia pewnych wymagań, które powyżej zostały

omówione dość szczegółowo. Na spełnienie tych wymagań powinny być skierowane znaczne środki.

W istniejącej sytuacji pewne działania producentów polegające na zapytywaniu (ankietyzowaniu) użytkowników, jakiego typu i jak szybkie urządzenia peryferyjne będą im potrzebne w przyszłości, jakiego typu oprogramowanie zastosowaniowe należy przygotowywać i włączać w skład oprogramowania firmowego, należy traktować raczej jako stwarzanie pozorów poważnego traktowania użytkownika. Podobnie bezużyteczne jest zapytywanie użytkownika, czy przygotowany do produkcji system liczący jest tym, czego użytkownik oczekuje. Z góry przecież wiadomo, że zgłoszone uwagi nie będą mogły być uwzględnione, przede wszystkim ze względu na zbytnią sztywność procesów projektowania, w których wprowadzanie nawet najprostszych zmian pociąga za sobą wielkie niebezpieczeństwo powstawania omyłek. Wymieniam te przykłady, gdyż zetknąłem się z nimi osobiście w swej praktyce zawodowej.

Aktualna sytuacja wymaga przede wszystkim poszukiwania dróg rozwiązania problemów już zidentyfikowanych i wprowadzania ich rozwiązań do konstrukcji maszyn następnych generacji. Wysunięte wyżej podstawowe problemy użytkowników są trudne i można zgodzić się, że nawet bez dopływu nowych informacji od użytkowników zespoły konstruktorów i programistów mogą mieć pełne zatrudnienie na wiele lat. Podobnie dużą grupę problemów do rozwiązania nastręcza refleksja nad strukturą maszyn cyfrowych. Temat ten podejmiemy w drugiej części niniejszego opracowania.

Czy wiemy już wszystko o niedoskonałości obecnych systemów?

Można zaryzykować twierdzenie, że aktualnie kadra projektantów i konstruktorów sprzętu i oprogramowania dysponuje wiedzą na temat niedoskonałości obecnych systemów informatycznych i przede wszystkim ci ludzie są w stanie doprowadzić do wyeliminowania braków. W tym procesie użytkownik może być przede wszystkim obserwatorem, którego należy upewnić, że jego podstawowe problemy są przedmiotem uwagi konstruktorów. Dlatego między innymi, omówienie problemów maszyn następnych generacji zostało przeze mnie zapoczątkowane próbą identyfikacji podstawowych problemów użytkownika.

Gdy procesy automatyzacji projektowania i wytwarzania staną się codzienną praktyką producentów sprzętu informatycznego, możliwe będzie aktywniejsze włączenie najbardziej doświadczonych użytkowników nie tylko w proces określania treści oprogramowania fabrycznego, lecz również w proces projektowania sprzętu. Aktualnie procesy te są zbyt bezwładne (hamują nawet bardzo potrzebne wewnątrz organizacji producenta interakcje między konstruktorami sprzętu i oprogramowania), aby można było naprawdę dopuścić realną możliwość wpływu na procesy projektowania osób spoza tego kręgu. Nie ulega jednak wątpliwości, że zarówno dla usunięcia niedoskonałości aktualnie produkowanego sprzętu, jak i dla szerszego uwzględniania potrzeb użytkownika w sprzęcie przyszłości - potrzebne jest przełamanie wielu nawyków myślenia.

W jakich czynnikach poszukiwać motywacji i inspiracji dla dokonania takiego kroku - jest chyba najtrudniejszym problemem, ale będącym już poza zakresem tego opracowania.

ETO NOWOŚCI Nr 4/1972

Dr Adam HUCULAK
Instytut Maszyn Matematycznych

681.322.004.14:657.011.54/.56

AUTOMAT OBRACHUNKOWY I JEGO MIEJSCE WŚRÓD URZĄDZEŃ DO PRZETWARZANIA DANYCH

Pojęcie techniczne "automat obrachunkowy", które pojawiło się w naszej praktyce przetwarzania danych stosunkowo niedawno, jest umowne i ma swoją genezę techniczną i terminologiczną. Chcąc je scharakteryzować, musimy uciec się do metody nakreślenia mapy obszarów techniki przetwarzania danych i omówić przyczyny, które tę "geografię" ukształtowały. Dążeniem naszym będzie wskazanie miejsca, które zajmuje na naszej czasowo-przestrzennej mapie automat obrachunkowy.

W toku rozważań na temat automatu obrachunkowego kolejno omówimy:

- krótką charakterystykę ilościową i jakościową sytuacji w przeszłości w zakresie mechanizacji prac obrachunkowych w Polsce,
- dotychczasowy podział maszyn liczących,
- poszukiwanie możliwości przechodzenia od sukcesywnego do jednoczesnego ujmowania danych,
- genezę pojawienia się maszyn i automatów obrachunkowych,
- cechy automatów obrachunkowych, reprezentujących średnią technikę przetwarzania danych,
- pozycję średniej techniki wśród innych technik przetwarzania danych,
- charakterystykę i ocenę znanych oraz perspektywicznych zastosowań automatów.

Dotychczasowa sytuacja w zakresie mechanizacji prac obrachunkowych

Podstawowy materiał do oceny stanu dotychczasowego i sposobu klasyfikowania maszyn liczących w Polsce zaczerpnięto z pracy T. Walczaka "Maszyny liczące" [1]. Na stronach 25 i 26 wymienionej pracy czytamy:

"Pierwsze maszyny liczące zastosowano w Polsce w latach dwudziestych, przy czym - podobnie jak i w innych krajach - na szeroką skalę maszynami tymi posługiwano się przy pracach statystycznych, a dopiero później przy innych pracach obrachunkowych. Pierwszą pracą wykonaną w Polsce za pomocą maszyn było opracowanie materiałów pierwszego powszechnego spisu ludności z dnia 30 września 1921 r.

... W okresie międzywojennym maszyny liczące były stosowane nie tylko do prac statystycznych, posługiwano się nimi także w poszczególnych przedsiębiorstwach prywatnych, szczególnie w przemyśle węglowym oraz w niektórych urzędach i instytucjach. Ogólny stan mechanizacji prac obrachunkowych był jednakże bardzo niski.

W pierwszych latach po wyzwoleniu kraju rozwój mechanizacji był bardzo powolny; przyczyną tego były zniszczenia wojenne oraz prawie całkowity brak bazy technicznej i kadr mechanizatorów...

... W latch 1946-1950 zaczyna się organizować pierwsze ośrodki maszyn liczących, wyposażone w maszyny liczące systemu kart dziurkowanych, w przemyśle węglowym, w budownictwie, w Narodowym Banku Polskim, Głównym Urzędzie Statystycznym i innych.

Poważną rolę w zakresie rozwoju mechanizacji prac obrachunkowych w Polsce odegrała uchwała nr 91/59 Rady Ministrów z dnia 5 marca 1959 r. w sprawie poprawy stanu mechanizacji pracy biurowej...

Oprócz mechanizacji z zastosowaniem tradycyjnych środków technicznych, coraz większego znaczenia nabiera rozszerzenie zastosowania we wszystkich dziedzinach gospodarki - elektronicznych maszyn cyfrowych...

... Według szacunkowych danych w okresie od 1967 r. do 1970 r., a więc w ciągu 4 lat, liczba maszyn do dodawania wzrosła z 98 tys. do 198,4 tys., liczba maszyn kalkulacyjnych - z 213 tys. do 340 tys., maszyn do księgowania - z 9,3 tys. do 16,8 tys., a maszyn do fakturowania - z 4,8 do 8,3 tys."

Podane dane wskazują, że mechanizacja prac obrachunkowych nastąpiła dopiero w kilku ostatnich latach.

Dotychczasowy podział maszyn liczących

Przyjmując jako kryterium podziału przeznaczenie i możliwości zastosowania maszyn oraz ich rolę w procesie opracowywania informacji ekonomicznej, cytowany autor dzieli wszystkie maszyny na cztery podstawowe grupy:

- maszyny małej mechanizacji,
- maszyny średniej mechanizacji,
- maszyny dużej mechanizacji,
- elektroniczne maszyny cyfrowe.

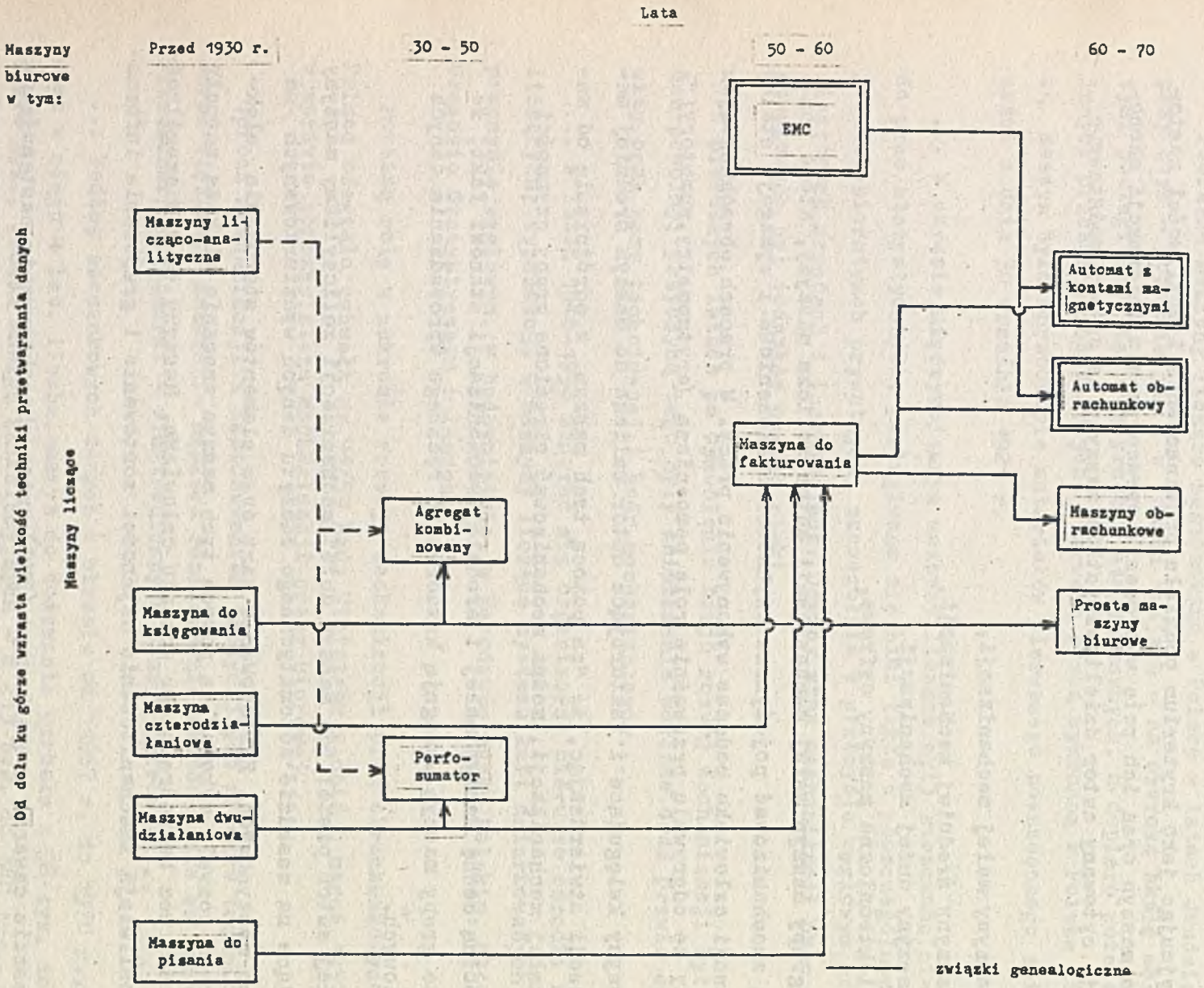
Do grupy maszyn małej mechanizacji autor zalicza maszyny,"które pozwalają zmechanizować pojedyncze czynności obliczeniowe i wymagają stałej ingerencji człowieka podczas wykonywania pracy. W pracach obrachunkowych maszyny te odgrywają przeważnie rolę pomocniczą (arytmometry,sumatory)".

Maszyny księgujące i fakturujące autor zalicza do maszyn średniej mechanizacji stwierdzając, że "za pomocą tych maszyn, w odróżnieniu od maszyn małej mechanizacji, można mechanizować określone grupy czynności.

Wspólną cechę maszyn małej i średniej mechanizacji stanowi fakt, że obie te grupy maszyn wymagają każdorazowo ręcznego wprowadzania danych wejściowych".

Dalej autor pisze: "do maszyn dużej mechanizacji zaliczyliśmy maszyny pracujące na zasadzie automatycznego odczytu danych wydziurkowanych na kartach maszynowych. Zastosowanie kart oraz elementów sterowania elektrycznego pozwala wykonać za pomocą tych maszyn znacznie większe zespoły czynności bez bezpośredniego udziału człowieka. Maszyny te w szczególności umożliwiają zmechanizowanie czynności sortowania i grupowania informacji".

Wreszcie czwartą grupę maszyn (EMC) autor charakteryzuje następująco: "są to maszyny działające w sposób automatyczny według specjalnego programu ułożonego przez człowieka i zapisanego wewnątrz pamięci maszyny.



Rys.1. Techniki przetwarzania danych, ich rozwój i genealogia

Dzięki zastosowaniu EMC można wykonywać w sposób samoczynny (bez bezpośredniego udziału człowieka) duże zespoły czynności".

W podziale maszyn liczących do 1971 r. np. w pracach [1] i [4] jeszcze nie wspomina się o grupie automatów obrachunkowych.

Przetwarzanie danych podstawowych z jednoczesnym ujęciem danych

Jeśli ze względu na pomocniczą rolę maszyn małej mechanizacji abstrahujemy od nich w dalszych naszych rozważaniach powinniśmy przeanalizować podstawy rozwoju średniej techniki przetwarzania danych, którą w dalszym ciągu będziemy w skrócie nazywać "średnią techniką" lub ŚTPD. Podstaw tych trzeba szukać w dwóch następujących faktach:

- w latach trzydziestych technikę przetwarzania danych reprezentowały na świecie dwie różne metody; przy jednej z nich posługiwano się maszynami do księgowania i fakturowania, przy drugiej konwencjonalnymi maszynami licząco-analitycznymi; w Polsce sytuacja ta wzbogacona jedynie przez komputer jako reprezentanta drugiej metody, trwała do końca lat sześćdziesiątych (rys. 1);

- odmienne metody postępowania w istotny sposób różnią się kosztami ich zastosowania. Technika maszyn licząco-analitycznych lub technika komputerowa powoduje niemal 100-krotnie wyższe nakłady niż zastosowanie jednej maszyny do księgowania lub fakturowania.

Przy maszynach do księgowania w ogóle nie wspominano o problemie "ujmowania danych". Pojęcie ujmowania danych pojawia się przy stosowaniu maszyn licząco-analitycznych, do których wprowadza się dane na kartach dziurkowanych. Przy maszynach licząco-analitycznych proces przetwarzania prowadzi się z pewnym opóźnieniem w stosunku do tworzenia nośników (off-line), poprzedzając go ujęciem danych na kartach.

Dwie zasadniczo różne techniki przetwarzania danych w wyniku różnic technologicznych objęły różne dziedziny zastosowania. Maszyny do księgowania stosowano tam, gdzie były potrzebne bieżące wyniki i szybkie dyspozycje. Maszyny licząco-analityczne nadawały się do opracowywania okresowych wyników, takich jak statystyki obrotów, statystyki zatrudnie-

nia itp. Z jednej strony była do dyspozycji modniejsza technika, wymagająca dużej ilości danych i trudna do ekonomicznego wykorzystania, z drugiej małe, peryferyjne urządzenia do księgowania, względnie fakturowania. W tej sytuacji zagadnieniem zaprzątającym myśl ludzką było zintegrowanie tych dwóch metod, aby przetwarzając dane podstawowe (źródłowe) jednocześnie (simultaneous) ujmować dane na nośnikach do przetwarzania późniejszego (off-line).

W ten sposób w latach pięćdziesiątych w krajach Europy Zachodniej powstają agregaty kombinowane (połączenie konwencjonalnej maszyny do księgowania z dziurkarką kart). Przedsiębiorstwa zapewniły sobie tą drogą codzienne księgowanie (bez dodatkowego sukcesywnego ujmowania danych na kartach dziurkowanych) oraz obliczanie wynagrodzeń na urządzeniach licząco-analitycznych, niekoniecznie własnych (rys. 1).

Przedsiębiorstwa posiadające własne urządzenia licząco-analityczne miały z ujmowaniem danych trudności w postaci "wąskiego gardła". Wykształciła się forma hal dziurkarek. Powstał jednak nowy problem sprawdzania dowodów a w szczególności tworzenia sum kontrolnych. Występuje dwutorowość: z jednej strony kontrola i sprawdzanie danych przez referentów i dysponentów przed przekazaniem do dziurkowania, a z drugiej strony ujmowanie danych z własnym aparatem kontroli.

W tej sytuacji rodzi się myśl o likwidacji takiej dwutorowości. Pojawia się nowy sprzęt, którego przykładem może być perfosumator. Ujęcie danych decentralizuje się, co znakomicie podnosi jakość tego ujęcia.

Uwaga zarówno użytkowników jak i producentów sprzętu koncentruje się na jednoczesnym ujmowaniu danych z przetwarzaniem danych podstawowych, przy czym można wyodrębnić jakgdyby dwie tendencje, w zależności od posiadania lub nieposiadania własnych urządzeń do przetwarzania danych.

- Przy posiadaniu urządzeń własnych uwagę koncentruje się na zharmonizowaniu ujmowania danych z istniejącą organizacją zarządzania, licząc na uzyskanie przetworzonych danych podstawowych.

- Korzystając z urządzeń na zewnątrz, w centrum uwagi znajduje się przetworzenie danych podstawowych, a ujęcie ich na nośnikach traktuje się nieco ubocznie.

Ogólną cechą tego okresu jest podejmowanie prób zastąpienia sukcesywnego (successive) ujmowania danych przez jednoczesne (simultaneous) ich ujmowanie oraz rozczłonkowanie dziedzin zastosowań dla stworzenia warunków do wykorzystania dużej techniki przetwarzania danych.

Komputery obrachunkowe i komputery z kontami magnetycznymi

Połączenia przetwarzania danych źródłowych na jednofunkcyjnych maszynach z jednoczesnym ujęciem danych na nośnikach, nie można traktować jako nowej techniki przetwarzania danych. Jest to tylko doskonalsza forma organizacyjna przetwarzania. Forma ta stworzyła pomost między stosunkowo prostymi maszynami klasycznymi i bardziej skomplikowanymi technikami kart dziurkowanych, najpierw konwencjonalnymi, później komputerowymi.

Pomimo nawiązania współpracy między tak różnymi urządzeniami przez dłuższy czas istnieje między nimi poważna luka jakościowa, przejawiająca się zarówno w wydajności, jak i w kosztach ich eksploatacji.

W latach sześćdziesiątych pojawiają się maszyny fakturujące półelektroniczne, które mechanicznie dodają, odejmują i saldują oraz dysponują elektronicznym urządzeniem mnożącym. Wkrótce po tym wynaleziono kartę kontową z paskiem magnetycznym.

Rozszerza się możliwość integrowania przebiegów pracy. Pojawiają się dalsze żądania. Specjaliści żądają elektronicznych urządzeń z wewnętrznym programowaniem, z elektronicznym arytmometrem, z większą centralną elektroniczną pamięcią itp.

Dla zaspokojenia tych żądań powstają liczne urządzenia do przetwarzania danych, które nazywa się maszynami obrachunkowymi i automatami obrachunkowymi (rys. 1).

Początkowo obydwa pojęcia były synonimami, później rozgraniczono je. Za maszyny obrachunkowe uznano wyłącznie urządzenia rozporządzające ręcznym wprowadzaniem danych, natomiast miano automatów obrachunkowych przydawano tym urządzeniom, do których można podłączyć czytniki nośników informacji (kart, taśm).

W tym miejscu celowe jest odwołanie się do opinii W. Sprucha [2] dotyczącej automatyzacji w ogóle i stwierdzającej, że jest ona równoznaczna z wyzwalaniem się maszyny spod determinizmu człowieka w procesie działania i jest swego rodzaju autonomią w pracy maszyny. Maszyny wyręczają człowieka w jego funkcjach logicznych i zapewniają sobie autonomię przez zastępowanie jednego lub kilku organów ludzkich - wzroku, słuchu itp.

Specjalną grupę automatów obrachunkowych reprezentują urządzenia wyposażone w jednostki do przetwarzania kont magnetycznych.

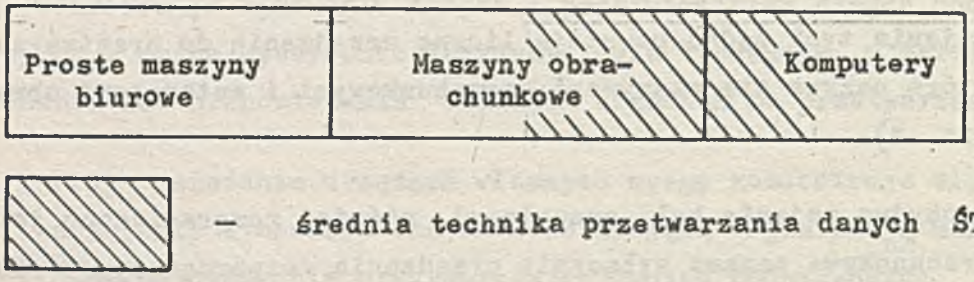
Pojęcie maszyn obrachunkowych wchłonęło pojęcie maszyn do księgowania i jest nadrzędnym dla tej części grupy maszyn fakturujących, które nie wchodzi w zakres pojęcia automatów obrachunkowych.

W wyniku nowej sytuacji można wyróżnić trzy rodzaje urządzeń do przetwarzania danych ze sfery średniej techniki przetwarzania danych:

- proste maszyny biurowe (karetowe maszyny saldujące),
- maszyny obrachunkowe,
- automatyczne urządzenia do przetwarzania danych (komputery).

Żadna z wymienionych grup nie jest identyczna z grupą nazywaną "automaty obrachunkowe".

Związki zachodzące pomiędzy automatami obrachunkowymi, a pozostałymi grupami urządzeń pokazuje rys. 2.



Rys. 2. Przegląd związków zachodzących pomiędzy maszynami obrachunkowymi i komputerami a średnią techniką przetwarzania danych

Prof. Heinrich zaklasyfikował automaty obrachunkowe do średniej techniki przetwarzania danych. W praktyce niemieckiej tę grupę urządzeń nazywa się komputerami obrachunkowymi i komputerami z kontami magnetycznymi.

Ze względu na istotne znaczenie klawiatury, jako cechy wyróżniającej z grupy komputerów, prof. Heinrich uważa za celowe określenie urządzeń do przetwarzania danych średniej techniki jako komputerów klawiaturowo zorientowanych z tym, że pojęcie to byłoby nadrzędne w stosunku do pojęcia "automat obrachunkowy" i "komputer z kontami magnetycznymi".

W okresie powstawania komputerów klawiaturowo zorientowanych główną myślą było tworzenie urządzeń wielofunkcyjnych, wykorzystywanie elektroniki i automatyzacja czynności wejścia.

Komputery klawiaturowo zorientowane są środkami technicznymi średniej techniki przetwarzania danych.

Cechy średniej techniki przetwarzania danych

Komputery klawiaturowo zorientowane są urządzeniami, które ze względu na swój rodowód łączą w sobie elementy klasycznych maszyn biurowych czyli maszyn do księgowania i fakturowania z elementami komputerów. Pomimo tego dwukierunkowego pokrewieństwa, stanowią one koncepcyjnie nowe rozwiązanie.

Określenie "średnia technika przetwarzania danych", jako pojęcie, wskazuje genealogię tej grupy urządzeń oraz miejsce, które zajmują one wśród innych technik przetwarzania danych. Samo brzmienie pojęcia sugeruje, że urządzenia tej grupy integrują w sobie zarówno elementy małej, jak i dużej techniki przetwarzania danych.

Zanim szczegółowo podamy cechy ŚTPD należy ostrzec przed nadmiernym rozciąganiem tego pojęcia, jak też przed używaniem go bez wyraźnego zdefiniowania.

Przez ŚTPD rozumie się wyłącznie urządzenia do przetwarzania danych bez urządzeń pomocniczych takich, jak urządzenia perforujące lub tym podobne. Prof. Heinrich [3] jako cechy minimalne komputera klawiaturowo zorientowanego, które odgraniczają go od "dołu", podaje:

- możliwość pamiętania danych roboczych i programowych oraz sterowania przebiegiem programu,

. posiadanie elektronicznego urządzenia liczącego dla wszystkich czterech podstawowych rodzajów działań,

. posiadanie mechanizmu drukującego, który może drukować dane w układzie poziomym i pionowym,

. posiadanie programowo sterowanego urządzenia do formularzy ciągłych,

. możliwość przyjmowania impulsów od podłączonego sprzętu do automatycznego odczytu nośników danych oraz

. wydawania impulsów dla podłączonego sprzętu do automatycznego tworzenia nośników danych.

Jednoznaczne odgraniczenie od "góry" wynika z samego pojęcia "komputer klawiaturowo zorientowany".

Urządzenia do przetwarzania danych, przy których w ramach podstawowego wyposażenia nie przewidziano klawiatury, jako możliwej drogi wejścia dla danych zmiennych, nie mają przymiotu klawiaturowego zorientowania i po prostu należy je określać jako komputery.

Miejsce ŚTPD wśród innych technik przetwarzania danych

Przy omawianiu cech ŚTPD było rzeczą jasną, że komputery klawiaturowo zorientowane zajmują miejsce pośrednie między klasyczną techniką maszyn biurowych i techniką komputerową.

Miejsce pośrednie uzasadnia wiele względów, wśród nich:

. sprzęt,
. wydajność
. cena,
. nośniki danych oraz
. oprogramowanie.

Wśród powyższych czynników decydujący jest sprzęt.

Komputery klawiaturowe zorientowane noszą także wyraźne cechy konwencjonalnych technik maszyn biurowych, jak wejścia z klawiatury, urządzenia do prowadzenia formularzy i urządzenia do wprowadzania kont. Również

mechanizmy drukujące wykazują wiele podobieństw do klasycznych technik maszyn biurowych. Niezależnie od cech zbliżonych do technik konwencjonalnych, ich sprzęt wykazuje wyraźne elementy techniki komputerowej, takie jak elektronika, sterowanie programowane, urządzenia do automatycznego wprowadzania danych i urządzenia do tworzenia nośników danych, które mogą być automatycznie odczytywane.

Stąd też można mówić o trzech typach technik (rys. 3) i systemów technicznych przetwarzania danych:

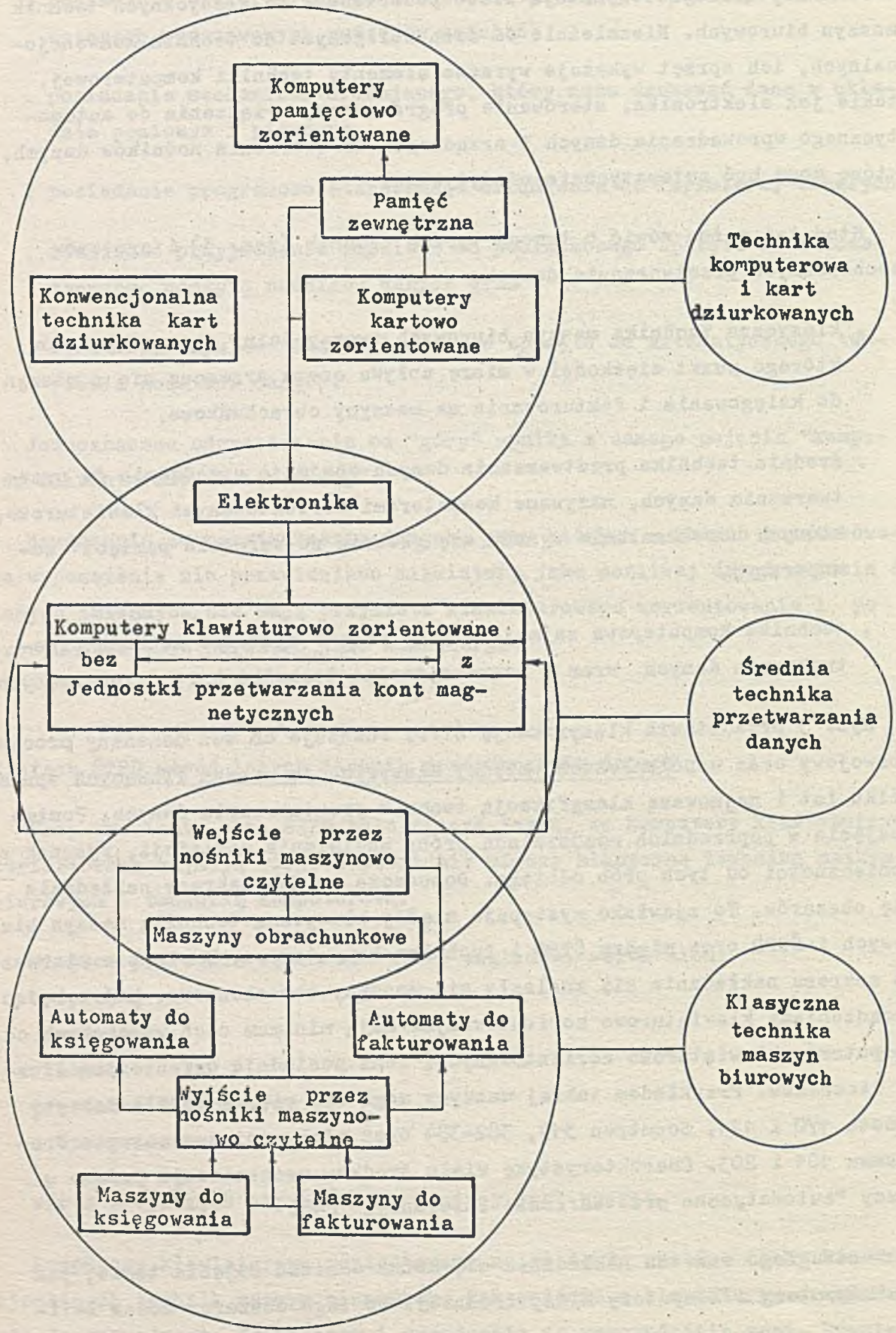
- klasyczna technika maszyn biurowych tworzy dolny obszar systemów, którego punkt ciężkości w miarę upływu czasu przesuwa się z maszyn do księgowania i fakturowania na maszyny obrachunkowe,

- średnia technika przetwarzania danych obejmuje urządzenia do przetwarzania danych, nazywane komputerami zorientowanymi klawiaturowo, których udoskonalanie wyraża się głównie we wzroście pamięci zewnętrznej,

- technika komputerowa zajmuje trzeci obszar systemów technik przetwarzania danych wraz z konwencjonalną techniką kart dziurkowanych .

Rys. 3 przedstawia klasyfikację ŚTPD. Pokazuje on też dokonany proces rozwojowy oraz współzależność między klasyfikacją maszyn liczących sprzed kilku lat i najnowszą klasyfikacją technik przetwarzania danych. Pomimo podjęcia w poprzednich rozdziałach próby uściślenia definicji, rysunek z konieczności od tych prób odbiega. Dopuszcza on dwa zakresy nakładania się obszarów. To zjawisko występuje między klasyczną techniką maszyn biurowych i ŚTPD oraz między ŚTPD i techniką komputerową. W obrębie pierwszego zakresu nakładania się znalazły się maszyny obrachunkowe, które będąc urządzeniami klawiaturowo zorientowanymi mają minimum cech wymaganych od komputerów klawiaturowo zorientowanych, lecz posiadają ograniczoną liczbę liczników. Przykładem takiej maszyny mogą być niższe modele maszyny Ascota 170 i 171, Soemtron 319, 382-384 oraz elektroniczna maszyna Programma 101 i 203. Charakterystykę wielu środków mechanizacji podano w pracy "Automatyczne przetwarzanie informacji" [4].

Do drugiego zakresu nakładania się można odnieść pojęcia takie, jak minikomputery i komputery klasy średniej. Do tego obszaru można zali-



Rys.3. Klasyfikacja techniki przetwarzania danych

czyć tylko takie urządzenia, które zależnie od swobodnej decyzji wyposaża się lub nie w klawiaturę wejściową.

Typowym przedstawicielem tej grupy urządzeń jest automat NCR 500, który bywa spotykany w obydwu konfiguracjach. Innymi przedstawicielami minikomputerów, które można by prawdopodobnie wyposażyć w klawiaturę wejściową są maszyny zawarte w poniższym zestawieniu.

Kraj	Producent	Nazwa	Pamięć		Koszt [6] w tys. dol.
			min	max	
USA	Digital Equipment Corporation	PDP11	4k	64k	11
W.Brytania	Ferranti	Argus 600	4k	8k	6
	Computer Technology	Modular One	4k	56k	24
NRF	Siemens	101	0,5k	16k	10
Japonia	Nippon Electric	Neac M4	4k	32k	8

Komputery klawiaturowo zorientowane ze względu na swoją wydajność zajmują pośrednie miejsce wśród urządzeń do przetwarzania danych. Jakość i efektywność w znacznej mierze uwarunkowane są możliwością podłączenia pamięci zewnętrznych. Patrząc na rysunek można stwierdzić, że wydajność uwzględnionych na nim urządzeń wzrasta w miarę przesuwania się od dołu ku górze. Rysunek - jak poprzednio podano - określa dokonany proces rozwojowy i zachodzące związki. Od klasycznej techniki maszyn biurowych, przez zachowanie ich przymiotów oraz wyposażenie ich w jednostki wejścia i wyjścia, umożliwiające automatyczne czytanie i produkcję nośników danych, doszliśmy do urządzeń ŚTPD.

Urządzenia ŚTPD wprawdzie prezentują zupełnie nową koncepcję, ale do ich realizacji zastosowano te elementy, z których powstała technika komputerowa.

Urządzenia ŚTPD (klawiaturowo zorientowane komputery) jednoczą w sobie przymioty urządzeń klasycznej techniki maszyn biurowych i techniki komputerowej tworząc nową grupę techniczną, spokrewnioną z obiema swymi poprzedniczkami, ale w swej koncepcji zupełnie nową i indywidualną, rzucającą wyzwanie dotychczasowym koncepcjom organizatorskim.

Charakterystyka i ocena zastosowań automatów obrachunkowych

Dokonany przegląd wskazuje, że rozwojem urządzeń informatycznych rządzi prawo dialektyki, a w szczególności dwie zasady: zasada ciągłości rozwoju i zasada walki z niedoskonałością czyli tendencja postępu (jak w technice i technologii). Uwzględniając dzisiejsze warunki informatyczne w kraju, chciałoby się sprowadzić zagadnienie przyszłości zastosowania elektronicznych urządzeń do przetwarzania danych do następującego postulatu: szukajmy rozwiązań możliwych, koniecznych i modnych.

Żadna z technologii przetwarzania danych nie spełnia tego postulatu z punktu widzenia informatyki tak doskonale jak ŚTPD.

Przemysł żąda informacji. Informacje muszą być szybkie i poprawne. Do przetwarzania danych elektronikę wprowadzać musimy. Ale mamy do wyboru elektronikę na miarę naszych środków i elektronikę, która może zakłócić nasze plany inwestycyjne. Duże i bardzo szybkie maszyny cyfrowe mogą nas pociągać z punktu widzenia ambicjonalnego, ale są trudne w ekonomicznym ich zagospodarowywaniu i dlatego powinniśmy być ostrożni w powiększaniu stanu ich posiadania drogą importu. Na miarę naszych możliwości jest ŚTPD, do której wprowadzenia możemy łatwo przygotować się organizacyjnie i kadrowo, po to, aby drogą jej upowszechnienia zdobyć niezbędne doświadczenie do współpracy z dużymi maszynami. Wreszcie, jeśli dla kogoś może być to argumentem: urządzenia ŚTPD są urządzeniami technicznymi modniejszymi od EMC.

Automaty obrachunkowe są urządzeniami, które doskonale zaspokajają potrzeby systemów cząstkowych, czyli określonych agend przedsiębiorstwa, oraz umożliwiają również tworzenie na ich podstawie systemów całościowych, czyli systemów kompleksowo wykorzystujących informacje pierwotne. Automaty obrachunkowe są stosunkowo niedrogie i łatwe w obsłudze oraz nie nastręczają zbyt wielkich trudności przy przygotowywaniu programów użytkowych. Obsługa wymaga względnie krótkiego okresu szkoleniowego. Ponadto komputery klawiaturowo zorientowane nadają się jako urządzenia końcowe (terminale), do współpracy z dużymi maszynami cyfrowymi. Stąd też w przyszłości mogą odegrać również istotną rolę w systemach zintegrowanych. Charakterystyka systemów cząstkowych, całościowych i zintegrowanych zawarta jest w pracy [4].

Zarówno typ urządzeń jak i ich koszt oraz mała złożoność algorytmów przy cząstkowych systemach pozwalają na obniżenie kosztów przetwarzania danych na komputerach klawiaturowo zorientowanych.

Na podstawie publikowanych materiałów o zastosowaniach automatów klawiaturowo zorientowanych w Europie Zachodniej można, oczywiście z pewnym koniecznym uproszczeniem przyjąć, że daje się wyróżnić trzy typy zastosowań.

- I typ stanowią zastosowania stosunkowo proste, przypominające raczej stosowanie klasycznej techniki maszyn biurowych niż stosowanie komputerów. Z tego właśnie względu interesująca jest wyraźna różnica między rozwiązaniami na komputerach klawiaturowo zorientowanych bez przetwarzania kont magnetycznych i na podobnych komputerach z przetwarzaniem kont magnetycznych. Okazuje się, że wyposażenie w konta magnetyczne bardziej zwiększa możliwość komplekso-wych rozwiązań.

- II typ zastosowań tkwi zupełnie jednoznacznie w kompleksie przetwarzania danych obrachunkowych lub w zagadnieniach z zakresu analizy. Wyjątkowe przypadki dotyczą przygotowywania niektórych elementów produkcji. Problematyka ta jest jednak realizowana tylko częściowo i na automacie o wyjątkowo dużej konfiguracji.

- III typ zastosowań to wykorzystywanie automatów klawiaturowo zorientowanych jako urządzeń do przetwarzania danych źródłowych z jednoczesnym ujęciem danych przeznaczonych dla większych systemów. Tu automaty spełniają rolę uzupełniających urządzeń w dużych systemach informacyjnych, opartych na komputerach.

Jeśli chodzi o zastosowania krajowe, to dotychczas stosunkowo najwięcej automatów posiadają centrale handlu zagranicznego, które wykorzystują je głównie przy operatywnym kalkulowaniu opłacalności transakcji eksportowych względnie w niektórych przypadkach do badania ilościowych możliwości eksportowych. W każdym razie automaty wykorzystuje się do operatywnego zarządzania, a w szczególności do przygotowywania uzasadnionych decyzji.

Komputery klawiaturowo zorientowane mogą znaleźć zastosowanie przy wystawianiu rachunków za masowe usługi dla ludności i dostawy do deta-

lu, przy obliczaniu brutto i netto płac, przy realizacji wielopozycyjnych zamówień i ich fakturowaniu, przy fakturowaniu przez hurt, przy prowadzeniu rachunku kosztów, przy prowadzeniu księgowości rozliczeń z kontrahentami, przy opracowywaniu analiz ekonomicznych itp.

Reasumując można stwierdzić, że wprowadzanie automatów obrachunkowych do przetwarzania danych w obecnych warunkach w Polsce jest imperatywem technologicznym dla informatyki, jeśli ma ona szybko wesprzeć zarządzanie jednostkami gospodarczymi.

W załączeniu podaje się zestawienie niektórych częściej spotykanych automatów obrachunkowych.

Literatura

[1] WALCZAK T.: Maszyny liczące. Mechanizacja i automatyzacja przetwarzania danych. Warszawa 1971, PWE.

[2] SPRUCH W.: Ekonomiczne problemy automatyzacji produkcji w przedsiębiorstwie przemysłowym. Warszawa 1962, PWE, s. 15.

[3] HEINRICH L.J.: Mittlere Datentechnik - Hardware, Software und Anwendung tastaturorientierter Computer. Braunsfeld 1972, R. Müller-Köln.

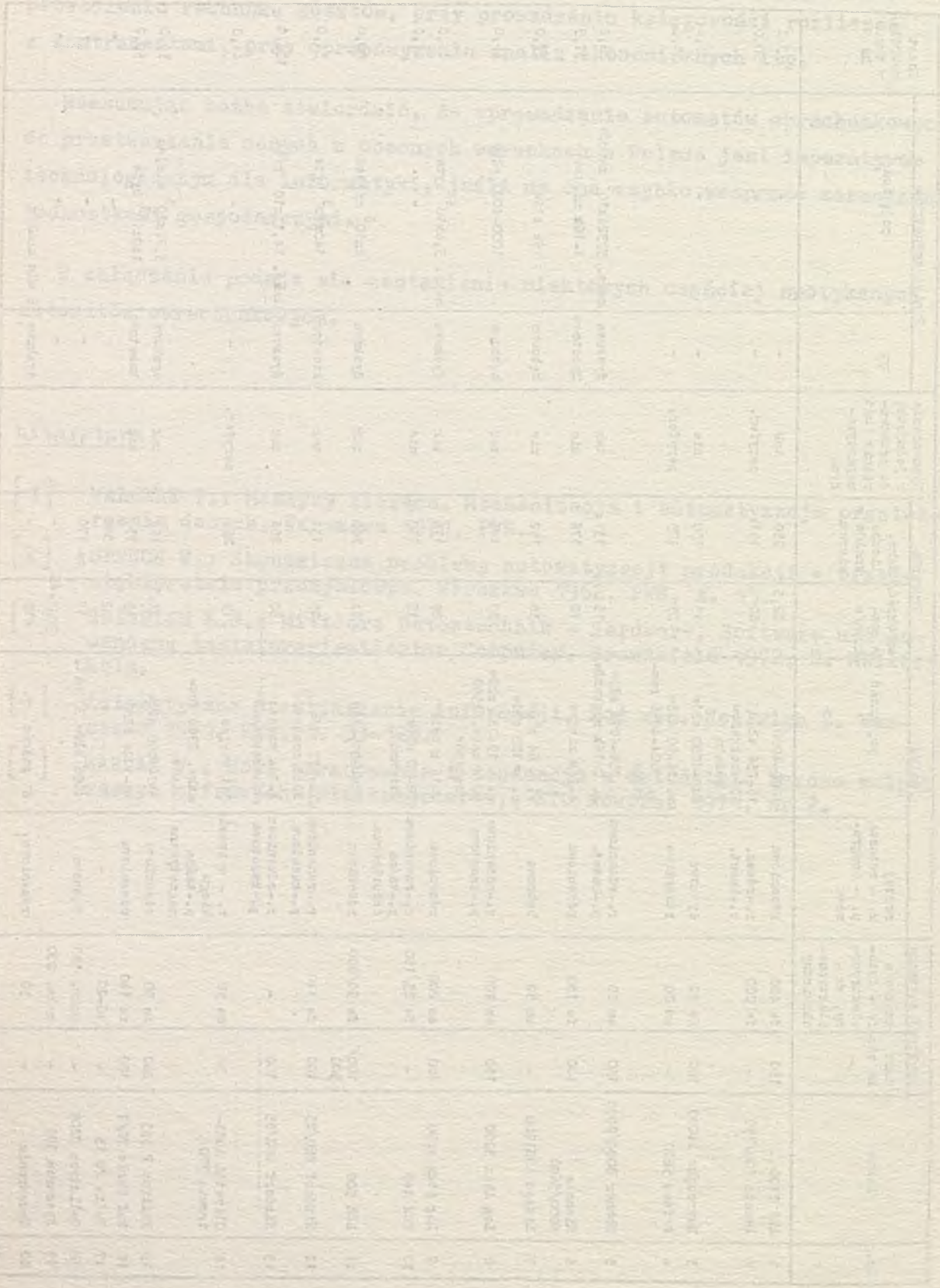
[4] Automatyczne przetwarzanie informacji. Pod red. Hellwiga Ż. Warszawa 1971, PWE, s. 33-129.

[5] MARDAL W.: Nowe opracowania i tendencje w dziedzinie bardzo małych maszyn cyfrowych (minikomputerów), ETO Nowości 1971, nr 2.

ZESTAWIENIE DANYCH NIEKTÓRYCH AUTOMATÓW OBSACHUNKOWYCH

Lp.	Nazwa	Szybkość czytania		Pamięć		Drukarka		Wyposażenie w jednostkę do przetwarzania kont magnetycznych	Pamięć zewnętrzna		Koszt nabycia w tys. DM
		kart na min.	znaków/s fe - fotoelektryczny, em - elektromechaniczny	rodzaj r. - robocza p. - programowa	pojemność	szybkość w znakach/s	maks. liczba znaków w wierszu		typ	pojemność	
1	ADS 2100	150	fe 400	rdzeniowa	1000-4000	22,5	250	tak	-	-	93,2
2	Ascota 700/750	-	fe 200	r.-rdzen. p.-kaset.	16-256 słów 256 rozkazów 1 kaseta	60	131	peryfer.	-	-	50,0
3	Burroughs L4000	100	fe 40	dyskowa	640-1280 słów	15	150	nie	-	-	35,0
4	Friden 5800	-	em 20	rdzeniowa	r. 26-90 słów p. 1024-4096 rozkazów	25	175	peryfer.	-	-	20,0
5	Hohner 8000/9000	150	em 80	r.-rdzeniowa p.-kaset.	r. 256-4096 słów p. 2-16k rozkazów	15	131	tak	dyskowa	maks. 39328×10^6 znaków	26,0
6	Kienzle 5000/5600	100	fe 150	rdzeniowa	4-16k miejsc	18	176	nie	kasetowa	4-16k miejsc	37,5
7	Litton ABS1200	-	em 50	bębnowa	r. - 64 słów p. - 128 słów	38	192	nie	bębnowa	16k słów	39,0
8	Log Abax 3200	150	em 200	r.-rdzeniowa p.-kasetowa	r. - 19-256 słów p. - maks. 2592 rozkazów	20	175	tak	bębnowa	1000-4000 słów	36,0
9	Log Abax 4200	400	em 200	rdzeniowa	4-16 k byte	20	175	tak	dyskowa	maks. $5,6 \times 10^5$ byte	46,0
10	NCR 446	-	fe 25/150	r.-rdzeniowa p.-taśma dziurkowana	12-48 słów zmienna	15	130	nie		-	27,0
11	NCR 500	100/300	fe 50/600	rdzeniowa	200-800 słów	24	260	tak	dyskowa	2×10^6 miejsc	80,0
12	Nixdorf 820/25	100	fe 140	r.-rdzeniowa p.-kasetowa	16-512 słów 2048 rozkazów	15	131	tak	kasetowa	140×10^3 byte	34,0
13	Nixdorf 880/65	100	-	r.-rdzeniowa p.-kasetowa	4-16k miejsc 16k rozkazów	50	256	tak	dyskowa	maks. $14,13 \times 10^6$ byte	105,0
14	Olivetti Auditronic 770	30	em 50	r. - w czasie biegu p.-taśma magnetyczna	341 miejsc maks. 2960 rozkazów	15	260	peryfer.	-	-	44,0
15	Philips P 353	300	fe 50	rdzeniowa	200-1000 słów	22,5	164	tak	dyskowa	$5,12 \times 10^6$ miejsc	59,0
16	Ruf Serie 70/7	100	fe 140	rdzeniowa	16-1024 słów	15	131	tak	kasetowa	140×10^3 byte	59,0
17	Felix FC 15	-	16-20	-	-	12	508	-	-	-	-
18	Cellatron 8205	-	maks. 120	bębnowa	4096 słów 33 bit.	12	ca 170	-	-	-	-
19	Soemtron 385	-	maks. 200	-		maks. 45	-	-	-	-	-
20	Meratronic	-	50	rdzeniowa	8[illegible] znaków	10	-	-	dyskowa	6 mln znaków	-

Tabelę oprac. na podst.:
poz. 1-16 [3]
poz. 17-19 prosp. firm.
poz. 20 ETO NOWOŚCI 2/1972



ETO NOWOŚCI Nr 4/1972

Mgr inż. Stefan DOTRYW
Politechnika Warszawska

681.327.63:681.327.66:
681.322.004.14:657.011.54/.56

SPOSÓB POWIĘKSZENIA PAMIĘCI W PEWNYCH TYPACH AUTOMATÓW OBRACHUNKOWYCH

W ostatnich latach w elektronicznej technice obliczeniowej daje się zauważyć tendencja do stosowania małych urządzeń liczących, wolniejszych wprawdzie od dużych uniwersalnych maszyn liczących, ale dużo tańszych w eksploatacji i prostszych w obsłudze.

Pojawiło się wiele wyspecjalizowanych urządzeń do księgowania, fakturowania, sporządzania list płac itp. czynności niezbędnych w przedsiębiorstwach handlowych i innych. Urządzenia te, nazywane często automatami obrachunkowymi, cechuje stosunkowo mała szybkość przetwarzania danych. Fakt ten jest jednak w większości przypadków nieistotny, gdyż efektywna szybkość pracy tych automatów zależy głównie od szybkości urządzeń wejściowych i wyjściowych będących z natury rzeczy urządzeniami wolnymi. Bardziej natomiast niż mała szybkość przetwarzania danych - ogranicza zakres zastosowań tych urządzeń ich niewielka pamięć.

Małe urządzenia liczące w rodzaju automatów obrachunkowych, których wielką zaletą jest, jak już wspomniano, względnie niski koszt i nieskomplikowana obsługa posiadają niekiedy w odróżnieniu od dużych uniwersalnych maszyn matematycznych tylko jeden rodzaj pamięci tzn. pamięć operacyjną.

Pojemność tej pamięci jest na ogół niewielka. Ogranicza to oczywiście zakres zastosowania tych urządzeń, bowiem wiele problemów obliczeniowych nie może być za ich pomocą rozwiązanych tylko ze względu na zbyt małą pojemność pamięci. Istnieje oczywiście możliwość rozbicia procesu obliczeniowego na etapy, w których otrzymane pośrednie wyniki obliczeń wyprowadza się na zewnątrz, a następnie wprowadza powtórnie jako dane wejściowe dla następnego etapu. Taki system wieloetapowego przetwarzania danych jest jednak bardzo czasochłonny, a ponadto zwiększa możliwość powstawania

błędów. W świetle powyższych faktów wydaje się bardzo pożądane umożliwienie wyposażania automatów obrachunkowych w pamięć zewnętrzną o dostępie niekoniecznie natychmiastowym, np. pamięć bębnową lub dyskową, nawet jeśli będzie ona wyłącznie magazynem informacji liczbowych bez możliwości przechowywania w niej programów, które zgodnie z wewnętrzną organizacją tego typu automatów są perforowane na taśmie papierowej i wprowadzane czytnikiem programu w miarę ich realizowania.

Takie zadanie postawiono sobie i zrealizowano w IMMPW na przykładzie automatu NCR-446.

Automat ten posiada 3 rejestry robocze A, B, C, rejestr wejściowy I oraz 12 komórek pamięci $S_1 - S_{12}$, wszystko o długości 12 cyfr dziesiętnych z uwzględnieniem znaku i pozycji przecinka. Poza tym posiada 1 rejestr H o długości 6 cyfr dziesiętnych (bez znaku i przecinka).

Urządzeniami peryferyjnymi poza czytnikiem programu 200 zn/s są:

- czytnik danych wejściowych 25 zn/s
- czytnik danych pomocniczych 200 zn/s
- klawiatura wejściowa
- elektryczna maszyna do pisania spełniająca rolę drukarki wierszowej znaków alfanumerycznych.

NCR-446 stosuje dwuadresową strukturę rozkazu, dzięki czemu za pomocą jednego rozkazu można dokonywać takich operacji jak przesłanie, sumowanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie. Operacje te mogą dotyczyć liczb znajdujących się w poszczególnych rejestrach automatu lub liczb wprowadzanych z zewnątrz np. ręcznie z klawiatury, z taśmy danych za pomocą czytnika danych, lub - w postaci parametru - z taśmy programu za pomocą czytnika programu. We wszystkich tych przypadkach informacje z zewnątrz są wprowadzane do rejestru wejściowego "I", gdzie podlegają wyżej wymienionym operacjom.

Dysponując odpowiednią biblioteką taśm programów automat NCR-446 może spełniać w konkretnych warunkach (np. w małych przedsiębiorstwach) rolę maszyny uniwersalnej.

Jego mankamentem jest jednak stosunkowo mała pamięć operacyjna pozwalająca na zapamiętanie nie więcej niż 12 liczb. W obliczeniach doty-

czących dużej ilości danych wejściowych, wymagających często wstępnego przetwarzania lub sortowania, tak mała pamięć jest niewystarczająca.

W takich okolicznościach automat NCR-446 wyprowadza pośrednie wyniki obliczeń na papierową 8-kanałową taśmę za pomocą perforatora. Taśma ta jest więc traktowana jako zewnętrzny magazyn informacji przechowujący wyniki pośrednich etapów przetwarzania danych wejściowych do czasu ponownego ich wykorzystania. Powtórne wprowadzenie tych wstępnie przetworzonych danych do maszyny odbywa się za pomocą tego samego czytnika danych wejściowych. Ten sposób wykonywania obliczeń dotyczących dużej ilości danych wejściowych, aczkolwiek formalnie poprawny, jest w praktyce dość kłopotliwy i czasochłonny. Szybkość wprowadzania taśmy danych wynosi około 25 zn/s. Szybkość perforacji - około 20 zn/s. Uwzględniając fakt, że liczba wielocyfrowa jest zapisywana na taśmie w postaci kodowych znaków odpowiednich dla kolejnych cyfr zapisywanej liczby, można zauważyć, że np. 12-cyfrowa liczba ze znakiem i przecinkiem potrzebuje do jej wyprowadzenia na taśmę co najmniej $\frac{14 \text{ zn}}{20 \text{ zn/s}} =$ = 700 ms.

Ponieważ ponowne wprowadzenie tej liczby do maszyny za pomocą czytnika danych pracującego z szybkością 25 zn/s wymaga czasu $\frac{14 \text{ zn}}{25 \text{ zn/s}} =$ = 560 ms, więc wypadkowy czas niezbędny dla procesów przesyłania informacji przy korzystaniu z tego rodzaju pamięci zewnętrznej, rozumiany jako suma czasu posłania i pobrania wynosi 1,26 s.

Oczywiście przy przesyłaniu liczb o mniejszej niż 12 liczby cyfr dziesiętnych czas ten jest odpowiednio mniejszy. Jednak biorąc pod uwagę fakt, że niektóre problemy obliczeniowe wymagają wielokrotnego przetwarzania informacji jest rzeczą pewną, że efektywna szybkość pracy NCR-446 zależy w głównym stopniu od szybkości przesyłania informacji na drodze maszyna - taśma.

Przytoczone fakty i spostrzeżenia nasunęły wniosek, że efektywna szybkość pracy NCR-446 oraz łatwość jej obsługi przez operatora będzie znacznie wyższa, jeśli maszyna otrzyma zewnętrzną pamięć o dostatecznie dużej pojemności i czasie dostępu dostatecznie krótkim (jeśli nie natychmiastowym). Takie warunki spełnia właśnie magnetyczna pamięć bębnowa.

Tematem tego opracowania jest opis zainstalowanej pamięci bębnowej o pojemności 4.096 słów, o długości słowa identycznej ze słowem NCR-446 (tzn. 48 bitów) i średnim czasie dostępu 20 ms.

Przyjęte rozwiązanie wynika z uwzględnienia następujących faktów:

- NCR-446 w swojej liście rozkazów nie przewiduje komunikacji z innymi urządzeniami zewnętrznymi niż te, które posiada,
- wprowadzenie nowego rozkazu bez zmiany w organizacji maszyny NCR-446 jest niemożliwe.

Zastosowane rozwiązanie opiera się więc na wydzieleniu z pamięci operacyjnej automatu trzech komórek, którym przypisano rolę rejestrów pośredniczących w komunikacji między automatem, a zewnętrzną pamięcią bębnową. Są to trzy ostatnie komórki pamięci o adresach 10, 11, 12 nazywane dalej S_{10}, S_{11} i S_{12}. Komórka S_{10} spełnia rolę rejestru adresowego przechowującego zadeklarowany adres pamięci zewnętrznej. Komórka S_{11} spełnia rolę rejestru zapisu, w którym należy umieścić informację przeznaczoną do zapisania w pamięci zewnętrznej pod adresem uprzednio wprowadzonym do rejestru adresowego. Komórka S_{12} spełnia rolę rejestru odczytu przechowującego informację odczytaną z pamięci zewnętrznej spod adresu uprzednio zadeklarowanego w rejestrze adresowym.

Przyjmując taką koncepcję współpracy z pamięcią zewnętrzną, w tym wypadku z pamięcią bębnową, pozostawiono nienaruszoną strukturę logiczną automatu wraz z jego urządzeniami wejściowymi i wyjściowymi oraz niezmienioną listę rozkazów.

Operator chcąc korzystać z zewnętrznej pamięci musi tylko pamiętać, że:

- przepisanie informacji z dowolnego miejsca pamięci lub rejestru wejściowego "I" automatu NCR-446[1] do pamięci bębnowej pod adres B_n, gdzie B_n leży w obszarze $0 \leqslant B_n \leqslant 4095$ wymaga przesłania tego adresu do S_{10}, a następnie posłania "zapisywanej" informacji do pamięci S_{11}; informacja ta zostanie wówczas automatycznie zapisana na bębnie; nastąpi to po czasie krótszym niż 1 obrót bębna (40 ms),

[1] Jeżeli informację przeznaczoną do zapisania na bębnie wprowadza się z taśmy danych to przechodzi ona przez rejestr "I" (Input Register).

. pobieranie informacji z bębna spod adresu B_n wymaga przesłania tego adresu do komórki pamięci operacyjnej S_{10}; po przesłaniu tego adresu informacja zapisana na bębnie pod adresem B_n znajdzie się automatycznie (po czasie krótszym niż 40 ms) w komórce pamięci operacyjnej S_{12}. Oczywiście informacja na bębnie przy procesie odczytywania pozostanie nie zmieniona. Z powyższego wynika, że przy procesie zapisywania na bębnie posłanie adresu B_n do komórki S_{10} powoduje jak gdyby "niepotrzebne" odczytanie zawartości adresu B_n i przesłanie jej do komórki S_{12}. Jest to oczywiście efekt zamierzony omówiony w dalszej części opisu.

Problem czasu oczekiwania na zgodność adresu w pamięci bębnowej w trakcie przesyłania informacji i zezwolenia maszynie na pobranie następnego rozkazu rozstrzyga dobudowana aparatura sterująca. W skład jej wchodzą ponadto:

. układy rejestrujące zmiany zawartości komórek pamięci operacyjnej S_{10} i S_{11} zwane dalej detektorami zmiany,

. rejestr buforowy,

. układy umożliwiające wyprowadzenie informacji z komórki S_{11} (rejestr zapisu) przez rejestr buforowy do pamięci bębnowej,

. układy umożliwiające wprowadzenie informacji z pamięci bębnowej przez rejestr buforowy do komórki S_{12} (rejestr odczytu).

Wywołanie procesu zapisywania lub odczytywania z pamięci bębnowej wymaga więc jak wyżej opisano wprowadzenia adresu bębna B_n do komórki pamięci operacyjnej S_{10}. Można to zrobić wprowadzając np. ten adres z programu jako parametr rozkazu, albo z klawiatury za pomocą rozkazu wprowadzania danych. W obu tych przypadkach wprowadzany adres B_n znajduje się najpierw w rejestrze wejściowym "I". Należy więc przesłać go rozkazem przesyłania do komórki S_{10}.

Od tej chwili działanie urządzenia jest następujące: po wprowadzeniu adresu pamięci zewnętrznej (traktowanego jako liczba) do komórki S_{10} i zarejestrowaniu tego faktu przez detektor zmiany, następuje automatyczne przesłanie tego adresu do jednostki pamięci bębnowej, gdzie zostaje on wprowadzony do rejestru ścieżek i układu badania zgodności adresu. Wsku-

tek tego informacja zapisana na bębnie pod tym adresem zostaje automatycznie odczytana i przesłana przez rejestr buforowy do komórki S_{12} pamięci operacyjnej automatu.

Dalsze ewentualne czynności dotyczące tej informacji są już określane programem pracy automatu.

W przypadku zapisywania informacji do pamięci bębnowej pod adres wprowadzany uprzednio do komórki S_{10} musi ona być przesłana do komórki pamięci S_{11} spełniającej rolę rejestru zapisu. Przesłanie tej informacji jest rejestrowane przez "detektor zmiany", wskutek czego zawartość komórki S_{11} automatycznie zostaje przepisana przez rejestr buforowy do pamięci bębnowej.

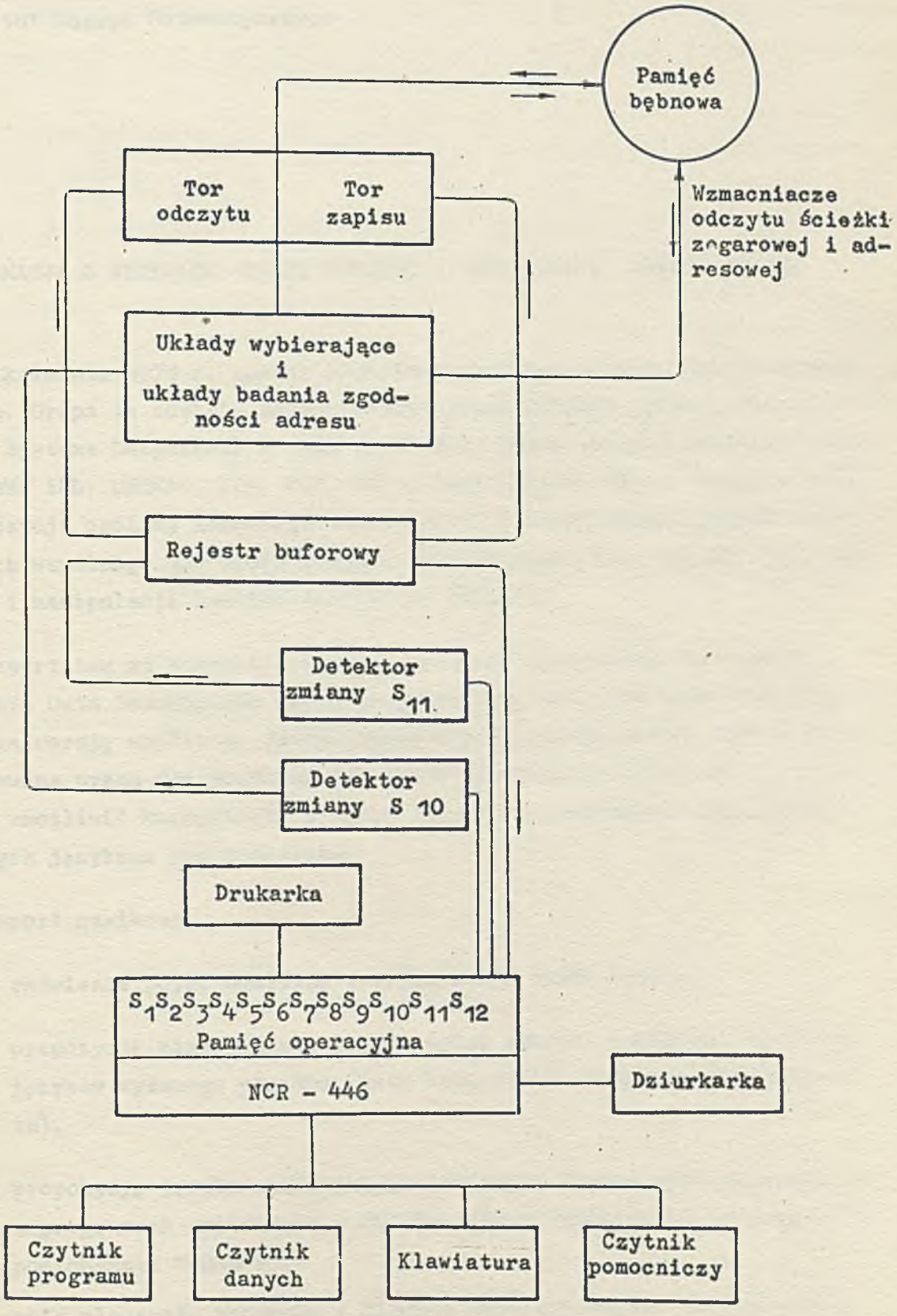
Jak wynika z powyższego opisu, przed posłaniem nowej informacji do pamięci bębnowej, zaraz po zadeklarowaniu jej adresu w "rejestrze adresowym" S_{10} uzyskuje się odczytanie "starej" informacji z pamięci do rejestru odczytu S_{12}. Fakt ten jest wykorzystywany przy wszelkich modyfikacjach informacji zapisanych na bębnie, np. przy sumowaniu liczb już zapisanych z nowymi. W tym wypadku do komórki S_{11} posyła się sumę zawartości komórki S_{12} i nowej liczby.

Na zakończenie opisu należy jeszcze wyjaśnić pewien szczegół dotychczas pomijany. Ponieważ w przyjętym rozwiązaniu fakt wprowadzenia informacji do komórek pamięci S_{10} i S_{11} jest wykrywany przez stwierdzenie zmiany ich zawartości, więc po każdorazowym "użyciu" tych komórek ich zawartości są sprowadzane do wartości różnej od każdej z możliwych do użycia przez użytkownika.

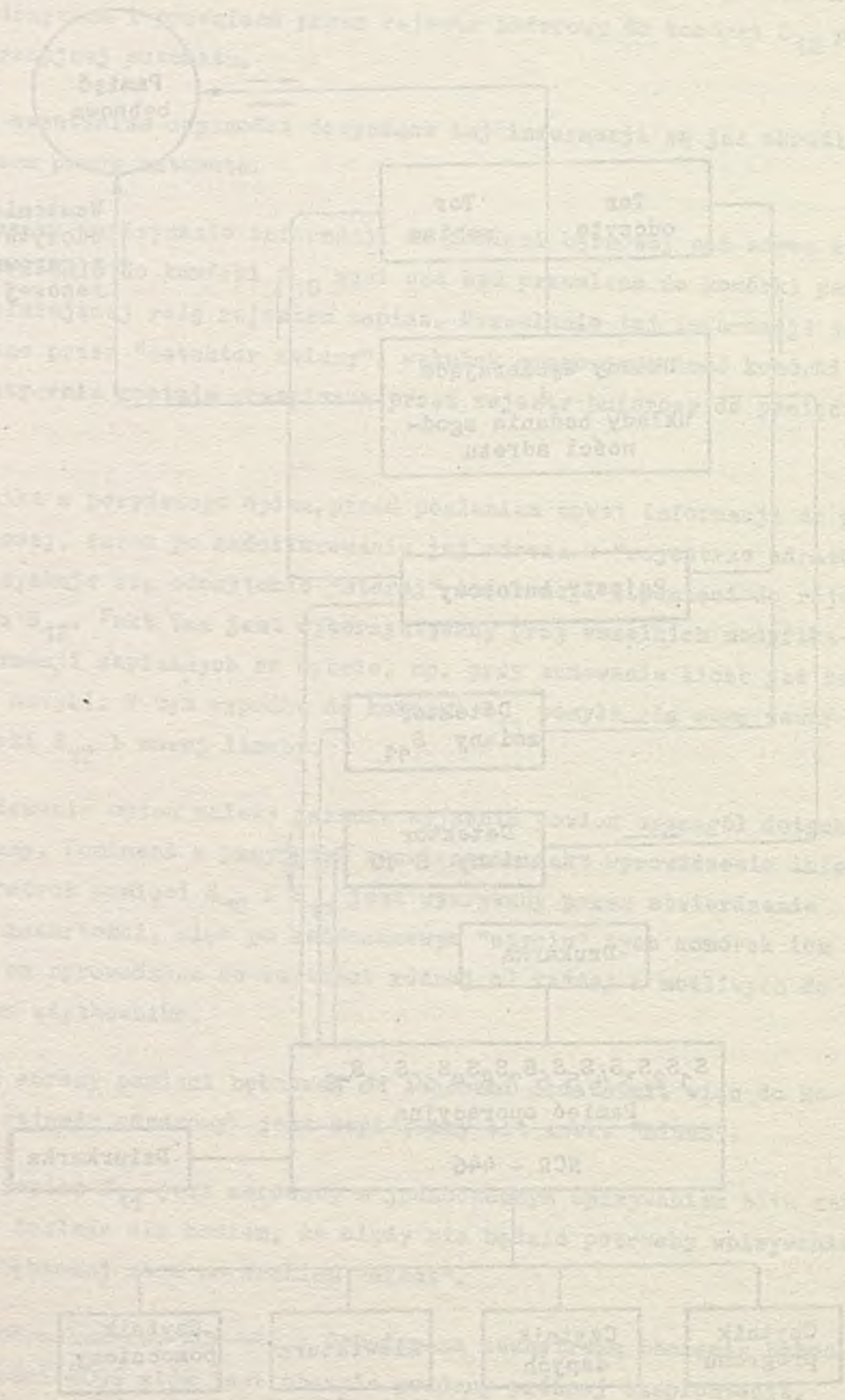
Ponieważ adresy pamięci bębnowej są liczbami dodatnimi, więc do komórki S_{10} (rejestr adresowy) jest dopisywany bit znaku "minus".

Rejestr zapisu S_{11} jest zerowany z jednoczesnym wpisywaniem bitu znaku "minus". Zakłada się bowiem, że nigdy nie będzie potrzeby wpisywania do pamięci bębnowej zera ze znakiem "minus".

Automat obrachunkowy NCR-446 z dobudowaną zewnętrzną pamięcią bębnową o pojemności 4096 słów jest obecnie poddany próbnej eksploatacji.



Schemat blokowy urządzenia realizującego powiększenie pamięci w automacie obrachunkowym NCR-446



ETO NOWOŚCI Nr 4/1972

Mgr Zdzisława WROTEK
Instytut Maszyn Matematycznych

681.327.2.06

INFORMACJA O WYNIKACH PRACY CODASYL-u DOTYCZĄCEJ BANKU DANYCH

W kwietniu 1971 r. został opublikowany drugi raport Data Base Task Group. Grupa ta została zorganizowana przez CODASYL (Conference on Data Systems Languages) w 1965 r. W skład grupy wchodzą przedstawiciele IBM, ICL, UNIVAC, RCA, NCR, CDC i innych firm. Grupa ta opracowała propozycję ogólnej koncepcji banku danych i niezależnego języka opisu danych, wspólnego dla wielu języków programowania oraz języka opisu danych i manipulacji bankiem danych dla COBOL-u.

Raport ten ma stanowić podstawę do pracy zorganizowanego przez CODASYL Data Description Language Committee, który ma opracować ostateczną wersję wspólnego języka opisu danych. Równocześnie będzie kontynuowana praca nad językami DML (Data Manipulation Languages), które mają umożliwić korzystanie z banku danych, w programach napisanych w różnych językach programowania.

Raport zawiera:

- omówienie pojęć ogólnych i organizacji banku danych,
- propozycję niezależnego języka opisu danych, wspólnego dla wielu języków wyższego poziomu (Data Description Language dla schematu),
- propozycję języka opisu fragmentów banku danych wykorzystywanych w programach napisanych w COBOL-u (Data Description Language dla podschematu COBOL-u),
- opis elementów programu w COBOL-u umożliwiających korzystanie z banku danych (Data Manipulation Language).

Autorzy podkreślają, że raport nie zawiera ostatecznej propozycji, ponieważ jednak uwzględnia on kilkuletnie doświadczenia wielu firm w zakresie banku danych, warto opierać się na nim przy implementacjach z tej dziedziny.

W tradycyjnym procesie przetwarzania dane były organizowane optymalnie z punktu widzenia danego programu (process oriented file). Z czasem, w miarę rozwoju zastosowań oraz pojawiania się doskonalszych pamięci, takie podejście do organizacji danych stało się zbyt kosztowne i mało praktyczne. Powstały możliwości bardziej jednolitego podejścia do organizacji danych, przez co te same dane mogą być używane przez wiele zastosowań programowanych w różnych językach. Pozwala to w znacznym stopniu unikać redundacji i ułatwia aktualizację danych.

W pracach nad organizacją i oprogramowaniem banku danych Data Base Task Group starała się stworzyć warunki, które:

- pozwolą na strukturowanie danych w sposób najbardziej dogodny dla każdego zastosowania, przy czym taką elastyczność osiąga się bez redundacji danych,
- umożliwią równocześnie kilku programom wyszukiwanie lub aktualizację danych w banku danych,
- umożliwią stosowanie różnych strategii przeszukiwania banku danych lub jego części,
- zapewnią ochronę banku danych przed nieautoryzowanym dostępem do danych i przed niepożądanym działaniem równocześnie wykonujących się programów,
- zapewnią możliwość sterowania fizycznym rozmieszczeniem danych,
- zapewnią programom niezależność od urządzeń,
- pozwolą na deklarowanie różnych struktur danych poczynając od takich, w których między pozycjami danych nie ma żadnego związku, a kończąc na strukturach sieciowych,

- pozwolą użytkownikowi stosować i zmieniać dane zwalniając go z zarządzania strukturalnymi związkami, które zostały zadeklarowane,
- pozwolą na niezależność programów od danych,
- zapewnią oddzielne opisy danych w banku danych i danych znanych w programie,
- zapewnią sposób opisu banku danych niezależny od języków, w których pisane są programy użytkowe,
- zapewnią taką architekturę, która pozwoli wykorzystywać opis banku danych i sam bank danych w programach napisanych w wielu językach.

Języki DDL (Data Description Languages) służą do opisu banku danych lub do opisu części banku danych znanej w jednym lub kilku programach napisanych w określonym języku (np. w COBOL-u).

Opisy te zawierają nazwy i charakterystyki następujących elementów:

DATA-ITEM (pozycja danych)	jest najmniejszą nazwaną jednostką danych,
DATA AGGREGATE (agregat danych)	jest nazwanym ciągiem pozycji danych w rekordzie. Istnieją dwa rodzaje agregatów: wektory i powtarzające się grupy. Wektor jest jednowymiarowym, uporządkowanym ciągiem pozycji danych o identycznych charakterystykach. Powtarzająca się grupa jest ciągiem, który występuje w rekordzie dowolną liczbę razy. Ciąg ten może zawierać pozycje danych, wektory i powtarzające się grupy,
RECORD (rekord)	jest nazwanym ciągiem pozycji danych bądź agregatów; w szczególności może być ciągiem pustym. Każdy typ rekordu opisany w schemacie może występować w banku danych dowolną liczbę razy. Ten sam rekord może być równocześnie elementem wielu zbiorów,
SET (zbiór)	jest nazwanym ciągiem rekordów. Opis zbioru określa charakterystyki dowolnej liczby wystąpień tego zbioru w banku danych. Każdy typ zbioru opisany w

schemacie banku danych musi mieć jeden typ rekordu zadeklarowany jako OWNER (własny) i jeden lub kilka typów rekordów zadeklarowanych jako MEMBER (człon). Każde wystąpienie zbioru w banku danych musi zawierać jeden rekord własny i może zawierać dowolną liczbę członów. Rekordy zbioru mogą być powiązane łańcuchowo, mogą też tworzyć bardziej złożone struktury,

AREA (pole) — jest nazwaną częścią obszaru pamięci, w której mieści się bank danych. Pole może zawierać rekordy lub zbiory lub części zbiorów różnych typów. Podział na pola umożliwia szybsze wyszukiwanie potrzebnych danych, jak również odgrywa dużą rolę w organizacji ochrony danych przed niepożądanym działaniem równocześnie wykonujących się programów. Pojęcie pola umożliwia administratorowi banku danych przydzielanie danym obszarów pamięci w zależności od sposobu i częstotliwości stosowania tych danych. Bank danych może być rozmieszczony w kilku rodzajach pamięci,

DATA BASE (bank danych) — zawiera wszystkie rekordy, zbiory i pola, które zostały opisane w określonym schemacie,

SCHEMA (schemat) — składa się ze zwrotów ogólnego DDL i stanowi pełny opis banku danych. Schemat zawiera nazwy i opisy wszystkich pól, zbiorów, rekordów oraz pozycji danych i agregatów danych znajdujących się w banku danych,

SUB-SCHEMA (podschemat) — jest opisem jedynie tych pól, zbiorów, rekordów, pozycji danych i agregatów danych, które są znane w jednym lub kilku programach. Opis ten również składa się ze zwrotów DDL, z tym że jest to DDL zaprojektowany zgodnie z wymaganiami języka, w którym pisane są programy korzystające z podschematu.

Należy podkreślić, że raport nie zawiera propozycji uniwersalnego języka do operowania bankiem danych. Proponowany DML (Data Manipulation Language) jest językiem niesamodzielnym, ma on stanowić swego rodzaju podporę języka-gospodarza (którym w tym przypadku jest COBOL) w operowaniu bankiem danych. Elementy DML zostały zaprojektowane zgodnie z wymaganiami dotyczącymi składni, przewidzianymi w COBOL-u i stanowią pewne rozszerzenie tego języka. Aby w programie COBOL-u można było korzystać z banku danych, należy ten program odpowiednio zmodyfikować podając w dziale IDENTIFICATION DIVISION informacje związane z ochroną danych i ich opisów, w dziale DATA DIVISION określić nazwę podschematu, z którego będziemy korzystali w programie, natomiast w dziale PROCEDURE DIVISION użyć instrukcji DML, które umożliwiają wykorzystanie i modyfikację danych znajdujących się w banku danych. Instrukcje DML mogą występować w programie wśród instrukcji COBOL-u.

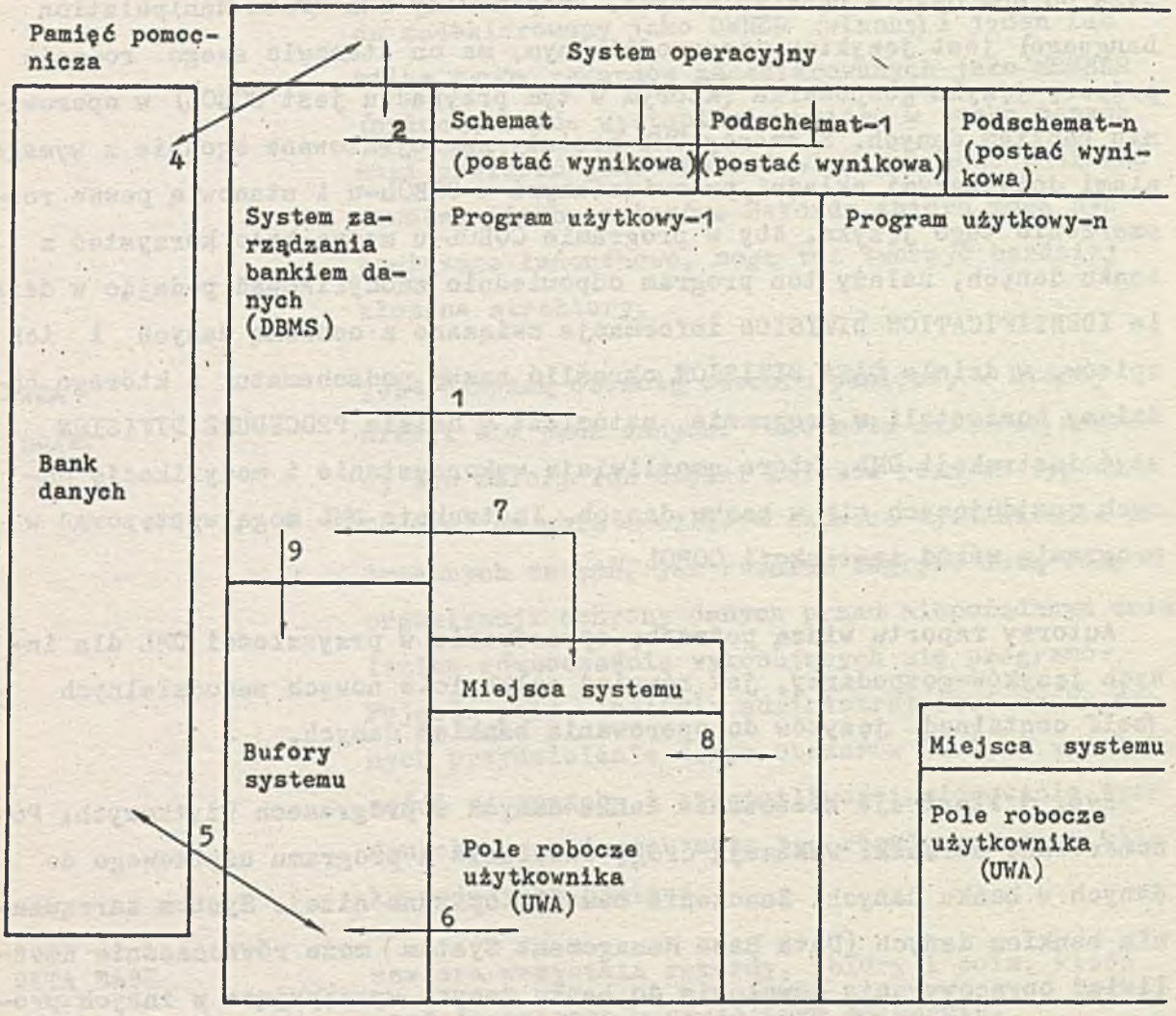
Autorzy raportu widzą potrzebę opracowania w przyszłości DML dla innych języków-gospodarzy, jak również całkowicie nowych samodzielnych (self contained) języków do operowania bankiem danych.

Rys. 1 ilustruje stosowanie banku danych w programach użytkowych. Ponumerowane strzałki wskazują drogę odwołania z programu użytkowego do danych w banku danych. Znaczenie numerów opisano niżej. System zarządzania bankiem danych (Data Base Management System) może równocześnie umożliwiać opracowywanie odwołania do banku danych występujące w innych programach użytkowych czego rysunek nie ilustruje.

'1' odwołanie do banku danych w programie użytkowym za pomocą instrukcji DML powoduje przekazanie sterowania do DBMS;

'2' DBMS analizuje odwołanie i uzupełnia argumenty dostarczone przez instrukcję DML informacją zawartą w postaci wynikowej schematu banku danych oraz w postaci wynikowej podschematu znanego w programie, w którym wystąpiła instrukcja DML. Schemat opisuje bank danych za pomocą charakterystyk danych i związków między danymi. Podschemat jest podzbiorem schematu. Opisuje on dane znane w programie wywołującym tak, jak one mają być udostępnione przez DBMS programowi w polu UWA (User Working Area);

'3' po skompletowaniu wszystkich argumentów DBMS odwołuje się do systemu operacyjnego z żądaniem wykonania określonej operacji we/wy;



Rys. 1. Pamięć operacyjna

'4' system operacyjny odwołuje się do pamięci pomocniczej;

'5' system operacyjny przesyła dane z pamięci pomocniczej do buforów systemu lub w odwrotnym kierunku;

'6' DBMS przesyła dane zgodnie z wymaganiem z buforów systemu do UWA programu, który spowodował odwołanie, przy okazji DBMS dokonuje przekształcenia danych z postaci, w jakiej one występują w banku danych (opisanej w schemacie) na postać wymaganą przez program (opisaną w podschemacie) lub odwrotnie;

'7' DBMS dostarcza programowi pewnych informacji o wykonywanej operacji, np. informację o tym, że wystąpił błąd;

'8' program wykonuje operacje na danych w UWA mając do dyspozycji wszystkie możliwości języka-gospodarza, np. COBOL-u;

'9' DBMS administruje buforami systemu. Bufory te są wspólne dla wszystkich programów obsługiwanych przez DBMS.

W skład systemu zarządzania bankiem danych (DBMS) powinny również wchodzić podprogramy umożliwiające ładowanie, aktualizację banku danych, modyfikowanie schematów i podschematów, dostosowanie banku danych do nowego schematu, prowadzenie badań statystycznych stosowania banku danych, gospodarowanie zwolnioną pamięcią pomocniczą itp. Autorzy raportu ograniczyli się do podania niepełnej listy funkcji takich podprogramów, pozostawiając ich opracowanie wykonawcom DBMS.

Literatura

[1] CODASYL Data Base Task Group Report, April 1971.

[2] Introduction to "Feature Analysis of Generalized Data Base Management Systems" by Codasyl Systems Committee, CACM, May 1971, No 5.

681.322:681.327.63

NOWE KOMPUTERY IBM/SYSTEM 370 Z PAMIĘCIĄ WIRTUALNĄ

W sierpniu 1972 r. czołowa firma światowa IBM zapowiedziała ukazanie się nowych modeli komputerów System 370 o najnowszej technice: Model 158 i Model 168. Dostawę na rynek przewidziano na II i III kwartał 1973 r. Firma IBM jest z kolei czwartą firmą (po ICL-System 4/75 - luty 1968, RCA - sierpień 1970 r., Burroughs B 1712, 1714, 1726 - czerwiec 1972 r.), która dostarczy na rynek serię komputerów z pamięcią wirtualną.

Ogólna charakterystyka

Modele 158 i 168 są pierwszymi w firmie IBM, w których pamięci główne (operacyjne) wykonane są w technice monolitycznej opartej na tranzystorach polowych (MOS/FET). W każdym mikromodule o boku 3 mm można umieścić 1024 bity. Nowa technologia została opracowana w laboratoriach IBM w Böblingen koło Stuttgartu (NRF) i w East Fishkil (USA). Zapewnia ona dużą gęstość upakowania a przez to zmniejszenie objętości i zwiększenie szybkości jednostki centralnej. Dla użytkownika ma również znaczenie korzystny stosunek ceny do wydajności tych modeli. Oba modele rozporządzają szybką pamięcią buforową, wykonaną w bipolarnej technice półprzewodnikowej, oraz nową pamięcią dyskową IBM 3333.

Zastosowano bogaty zestaw oprogramowania sterującego, składający się z 4 nowych systemów operacyjnych opartych na koncepcji pamięci wirtualnej. Koncepcję hierarchii pamięci zastosowaną przy modelach 155 i 165 rozwinięto przy modelach 158 i 168, mianowicie uzupełniono pamięć główną i szybką pamięć buforową o pamięć wirtualną.

Technika zarządzania pamięcią, oparta na tej koncepcji, powiększa czterokrotnie (maksymalnie do 16 Mby) pojemność pamięci operacyjnej dla użytkowników. Pojemność pamięci operacyjnej wynosi od 96 kby do 4 Mby.

Nowe funkcje systemów operacyjnych i nowe rozwiązania układowe i organizacyjne, jak np. program nadzorujący stronicowaniem oraz dynamiczna translacja adresów wirtualnych w rzeczywiste (DAT), umożliwiają automatyczną translację adresów i wymianę programów między pamięcią operacyjną a pamięcią stronicowaną (realizowaną na pamięci z dostępem natychmiastowym). Przeprowadzenie translacji wymaga dodatkowych rejestrów i układów logicznych.

Producent podaje następujące korzyści wynikające z zastosowania koncepcji pamięci wirtualnej:

- lepsze wykorzystanie istniejącej pamięci głównej (operacyjnej),
- uproszczenie programowania nakładających się struktur (overlay structures),
- łatwe wprowadzanie zastosowań komputera, wymagających dotychczas dużego obciążenia pojemności pamięci głównej,
- bardziej wszechstronne wykorzystanie banku danych,
- łatwe włączenie w bieżące przetwarzanie prac priorytetowych,
- łatwa wymiana programów między systemami różnej wielkości,
- lepsze wykorzystanie całości systemu, gdyż w przyszłości nastąpi tylko wirtualny podział na "partiszony" (partitions); w rzeczywistych pamięciach głównych będzie zastosowane dynamiczne zarządzanie pamięcią, a zatem programista nie będzie zważał na segmentację programów i nie zajęte miejsce będzie można od razu wykorzystać,
- uproszczenie pracy systemu uzyskane przez podział na "partiszony".

Model 158

Model ten jest nową wersją Modelu 155.

- Pamięć główna (operacyjna) typ MOS
  - pojemność 512 by do 2 Mby
  - czas dostępu (równolegle do 16 by) 480 ns

. Pamięć buforowa
- bipolarna
- pojemność 8 kby
- czas cyklu 115 ns

. Model 158 wykonuje rozkazy 20 do 40% szybciej niż model 155 przy podobnym oprogramowaniu i konfiguracji. Na zwiększoną wydajność wpłynęło również wprowadzenie nowej n-kanałowej pamięci półprzewodnikowej typu MOS, która pozwala na dostęp do 16 by w czasie 2-4 razy krótszym niż przy modelu 155 (czas dostępu do pamięci rdzeniowej 2100 ns).
Model 158 ma uniwersalny emulator i arytmetykę o dowolnej dokładności oraz dysponuje 5 grupami zmodernizowanych rozkazów: mnożenia, przeniesień, przesuwania, pakowania i rozpakowania, konwersji.

. Sygnały przesyłania
Podstawowe wyposażenie zawiera:
- 1 kanał multipleksora do przesyłania informacji bajtami
- 2 kanały multipleksora do przesyłania informacji blokami
Dodatkowo można przyłączyć:
- 3 kanały multipleksora do przesyłania informacji blokami lub
- 2 kanały multipleksora do przesyłania informacji blokami
- 1 kanał multipleksora do przesyłania informacji bajtami
Prędkość przesyłania maks. - 5,4 Mby/s.

Do tych kanałów dają się przyłączyć wszystkie urządzenia we-wy należące do wyposażenia modeli, począwszy od modelu 155.

Jako urządzenia dodatkowe można przyłączyć do kanałów "wewnętrzne podwójne sterowanie" dla jednostek pamięci dyskowych IBM 3333/3330. Sterowanie to, niezależne od tych pamięci, jest częścią jednostki centralnej i pozwala na przyłączenie przez 2 kanały do 32 pamięci dyskowych.

W odróżnieniu od modelu 155 - model 158 otrzymał nowy stolik operatora zawierający klawiaturę i monitor ekranowy z piórem świetlnym oraz pamięć buforową 8 kby. Jednocześnie daje się wyświetlić do 25 wierszy po 80 znaków. Dolny wiersz ekranu monitora wskazuje aktualny stan systemu. Przewidziano przyłączenie do stolika operatora drukarki matrycowej o szybkości 85 znaków/s.

Mały typowy zestaw modelu 158 można wydzierżawić za 49.500 dol. miesięcznie lub nabyć za 2.300.000 dol.

Użytkownik otrzymuje:

- jednostkę centralną z pamięcią typu MOS o pojemności 512 kby
- czytnik kart dziurkowanych IBM 3505
- dziurkarkę kart IBM 3525
- drukarkę IBM 3211
- pamięć dyskową z urządzeniem sterującym innymi pamięciami dyskowymi IBM 3333
- 3 pamięci dyskowe z podwójnym napędem IBM 3330
- 6 pamięci taśmowych IBM 3420, zintegrowane urządzenie sterujące dla pamięci dyskowych IBM 3333/3330

Dostawy przewiduje się na II kwartał 1973 r.

Pamięć modelu 158 można zwiększać w blokach 512 kby do 2 Mby.

Duży typowy zestaw modelu 158 można wydzierżawić za 85.000 dolarów miesięcznie lub nabyć za 3.700.000 dol.

Użytkownik otrzymuje:

- jednostkę centralną z pamięcią typu MOS o pojemności 2 Mby
- 2 czytniki kart dziurkowanych IBM 3505
- dziurkarkę kart IBM 3525
- 2 drukarki IBM 3211
- 4 pamięci dyskowe z urządzeniem sterującym innymi pamięciami dyskowymi IBM 3333
- 12 pamięci z podwójnym napędem IBM 3330
- 16 pamięci taśmowych IBM 3420
- zintegrowane urządzenie sterujące dla pamięci dyskowych IBM 3333/3330.

Porównanie kosztów

Koszt jednostki centralnej modelu 158 przy pamięci 512 kby wynosi 33.300 dol. (dla porównania - model 155, przy pamięci 512 kby, kosztuje 26.030 dol.), a więc cena uległa zwiększeniu o 24%. Uwzględniając, że pamięć typu MOS jest tańsza, gdyż koszt jej wynosi np. 2600 dol. dla 512 kby, koszt pamięci rdzeniowej wynosi 6000 dol., pamięci bipolarnej

do modeli 135 i 145 o tej samej pojemności - wynosi 5260 dol., widzimy, że koszt jednostki centralnej Modelu 158 bez pamięci zwiększył się o 54%.

Duży zestaw jednostki centralnej Modelu 158 z pamięcią Mby kosztuje o 12% mniej niż dobry zestaw modelu 155.

Model 168

Model ten, obecnie największy z komputerów Systemu 370, w porównaniu ze swoim poprzednikiem, tj. modelem 165, charakteryzuje się mniejszymi wymiarami a zwiększoną wydajnością i szybkością.

. Pamięć główna (operacyjna)
  - typ MOS
  - czas dostępu
    równolegle do 16 by 480 ns
    równolegle do 32 by 800 ns

. Pamięć buforowa taka sama jak przy modelu 158

. Model 168 wykonuje rozkazy 10 do 30% szybciej niż model 165 przy podobnym oprogramowaniu i konfiguracji.

Również podobnie jak w modelu 158, można przyłączyć do kanałów przesyłania "wewnętrzne podwójne sterowanie" dla jednostek pamięci dyskowych.

Dodatkowe urządzenie "drugie łącze kanałowe" - umożliwia podział kanałów przesyłania na dwie grupy. Każda grupa dysponuje własnym łączem do wymiany danych z pamięcią główną z prędkością do 7,6 Mby/s. Buforowość pamięci głównej jest tak rozbudowana, że oba łącza mogą pracować równocześnie.

Maksymalną prędkość przesyłania kanałami dla modelu 168, która wynosi 12 Mby/s, można jeszcze zwiększyć przy wykorzystaniu tego łącza do 15,2 Mby/s.

Mały typowy zestaw modelu 168 można wydzierżawić za 93.000 dol. miesięcznie lub nabyć za 4.200.000 dol.

Użytkownik otrzymuje:

- jednostkę centralną z pamięcią typu MOS o pojemności 1 Mby
- kanał selektora
- kanał multipleksora
- blokowy kanał multipleksora
- pamięci dyskowe z urządzeniem sterującym innymi pamięciami dyskowymi IBM 3333
- 3 pamięci z podwójnym napędem IBM 3330
- 2 czytniki kart dziurkowanych IBM 3505
- 2 dziurkarki kart IBM 3525
- 2 drukarki IBM 3211
- 10 pamięci taśmowych IBM 3420

Dostawy przewiduje się na III kwartał 1973 r.

Duży typowy zestaw modelu 168 można wydzierżawić za 170.000 dol. miesięcznie lub nabyć za 7.300.000 dol.

Użytkownik otrzymuje:

- jednostkę centralną z pamięcią typu MOS o pojemności 4 Mby
- kanał selektora
- 2 kanały multipleksora
- 2 blokowe kanały multipleksora
- 4 pamięci dyskowe z urządzeniem sterującym innymi pamięciami dyskowymi IBM 3333
- 2 pamięci z podwójnym napędem IBM 3330
- 3 czytniki kart dziurkowanych IBM 3505
- 2 dziurkarki kart IBM 3525
- 3 drukarki IBM 3211
- 32 pamięci taśmowe IBM 3420

Koszt jednostki centralnej modelu 168 w porównaniu do modelu 165 zwiększył się o 36%.

Unowocześnienie modeli 135 i 145

Wbudowanie do tych modeli, na koszt firmy IBM, dynamicznej translacji adresów (DAT) umożliwia i tu zastosowanie koncepcji pamięci wirtualnej

oraz bogatego systemu oprogramowania sterującego. Model 135 może otrzymać bezpośrednie podłączenie maksymalnie do 16 pamięci dyskowych IBM 3333/3330, zaś model 145 - "wewnętrzne sterowanie" maksymalnie do 16 pamięci dyskowych.

Unowocześnienie modeli 155 i 165

Firma IBM nie wybudowała jeszcze dodatkowych urządzeń dynamicznej translacji adresów (DAT) dla modeli 155 i 165, tak że ich unowocześnienie jest obecnie bardzo kosztowne.

Użytkownicy dzierżawiący modele 155s i 165s,powinni rozważyć możliwość ich wymiany na modele 158s i 168s wykorzystujące system oprogramowania sterującego koncepcją pamięci wirtualnej, co pozwala uzyskać wzrost wydajności i niższą opłatę dzierżawną.

Właściciele modeli 155s i 165s po dopłacie, odpowiednio 200.000 dol. lub 400.000 dol., mogą przejść na modele 155 IIs i 165 IIs. Modele typu IIs, chociaż będą wykorzystywać koncepcję pamięci wirtualnej, nie otrzymają szybkiej pamięci półprzewodnikowej typu MOS ani innych środków zwiększających wydajność. Modyfikacja dotyczy tylko dodatkowych urządzeń dynamicznej translacji adresów (DAT) oraz zmiany okablowania. Zmodyfikowane komputery nie będą konkurencyjne dla modeli 158 i 168.

Tabela I. Porównanie miesięcznych opłat dzierżawnych jednostek centralnych modeli 155 i 158 z pamięcią lub bez

Pamięć o pojemności	Model 155 dol.	Model 158 dol.	Zmiana opłat dzierżawnych w %
0	19.980	30.700[1)]	+ 54%
512 kby	26.030	33.300	+ 24%
1 Mby	32.570	35.900	+ 10%
2 Mby	46.840	41.100	- 12%

1) W przybliżeniu, nie jest dostarczana.

Tabela II. Porównanie miesięcznych opłat dzierżawnych jednostek centralnych modeli 165 i 168 z pamięcią lub bez

Pamięć o pojemności	Model 165 dol.	Model 168 dol.	Zmiana w %
0	35.640	48.600[1]	+ 36%
1 Mby	47.745	53.800	+ 13%
2 Mby	60.500	59.000	- 2%
3 Mby	73.580	64.400	- 12%
4 Mby	-	69.600	-

Uwagi do tabel I i II. Pamięć 3 Mby Modelu 168 jest obecnie tańsza o 12% niż pamięć 3 Mby Modelu 165. Pamięć Modelu 168 można zwiększyć do 4 Mby zaś Modelu 165 tylko do 3 Mby. Minimalne pojemności pamięci Modelu 158 i 168 zostały podwojone w stosunku do Modeli 158 i 165 i wynoszą odpowiednio 512 Kby i 165 Kby.

Nowe pamięci dyskowe

Opracowano nową pamięć dyskową IBM 3333, która spełnia wymagania nowego rodzaju sterowania przy bezpośrednim podłączeniu modelu 135, ewentualnie przy wewnętrznym sterowaniu modeli 145, 158 i 168. Zawiera ona dwa napędy i niezależne od niej urządzenia sterujące dla dalszych pamięci dyskowych IBM 3330. Do każdej jednostki pamięci dyskowej IBM 3333 można przyłączyć do 3 pamięci dyskowych IBM 3330.

Uzupełnieniem łącza kanałowego jest nowe urządzenie sterujące IBM 3830, model 2. Umożliwia ono przyłączenie do 16 pamięci dyskowych i może posiadać dodatkowo przełącznik 4-kanałowy dla przyłączenia do czterech różnych systemów.

W tabeli III podano różnice w miesięcznej opłacie za dzierżawienie nowych i dawniejszych pamięci dyskowych. Dawna pamięć dyskowa IBM 3330 wykorzystuje urządzenie sterujące IBM 3830, zaś nowy podobny zestaw wykorzystuje zintegrowane urządzenie sterujące pamięciami dyskowymi IBM 3333s i IBM 3330s.

---

[1] W przybliżeniu, nie jest dostarczana.

Tabela III. Korzyści ze stosowania nowych pamięci dyskowych

Jednostka centralna	Liczba jednostek pamięci	Oszczędność w dol.
Model 135	2 - 8	1383
	10 - 16	3446
Model 145	2 - 8	923
	10 - 16	2996
Modele 158 i 168	2 - 8	(do 127)
	10 - 16	1946
	18 - 24	4019
	26 - 32	6092

Oprogramowanie sterujące komputerami. System 370

Bogaty system oprogramowania sterującego zawiera 3 unowocześnione systemy operacyjne DOS/VS, OS/VS1, OS/VS2 oparte na koncepcji pamięci wirtualnej, nową metodę dostępu VSAM oraz program sterujący systemem VM/370.

System operacyjny DOS/VS

DOS/VS jest nową wersją DOS, który wspomaga komputery IBM System 370, modele 135, 145 i 158. Wszystkie elementy, które mają znaczenie dla generowania, sprawdzania i wykonania DOS/VS będą dostarczane jako części programu sterującego. Firma IBM zobowiązuje się, że jej placówki obsługi użytkowników wykonają generowanie programu sterującego i sprawdzą jego działanie. Zaplanowano dostawę DOS/VS od czerwca 1973 r., a do modelu 158 - w grudniu 1973 r.

System operacyjny DOS/VS intensyfikuje działanie pamięci wirtualnej, eliminując dotychczasowe ograniczenia dotyczące zajętości i zarządzania pamięcią główną. Pozwala on na dwa sposoby wykonania programu: wirtualny i rzeczywisty.

W przyszłości DOS/VS pozwoli na stosowanie do 5 podziałów "partiszonów". Przy generowaniu systemu może być podane, ile i w jakiej kolejności "partiszony" mogą być ustawione. Kolejność "partiszonów" może być

ustalona przez użytkowników w momencie generowania systemu. Możliwa jest zmiana kolejności specjalną dyspozycją operatorską, tak że użytkownik może dostosować dynamiczny przebieg systemu do swoich aktualnych wymagań.

Nowym elementem DOS/VS jest program ładująco-przesuwający, który ładuje dowolny program pod dowolny adres. Przez to przy wieloprogramowaniu, nie jest konieczne pisanie programów adaptujących się do położenia w pamięci oraz ich wielokrotne katalogowanie. Przewiduje się włączenie do DOS/VS innego systemu POWER opracowanego poza firmą IBM (Contributing System). Przy generowaniu systemu, można zdecydować czy system POWER ma pracować przy przetwarzaniu partiowym czy dodatkowo ze zdalnym wprowadzaniem prac (Remote Job Entry). Włączenie POWER w system operacyjny pozostawiono do wyboru użytkownika.

Użytkownikowi przekaże się w przyszłości do dyspozycji bibliotekę procedur w systemie DOS/VS. W tej bibliotece mogą być przechowywane (w postaci procedur) zbiory kart sterujących procesami i dane wejściowe systemu.

Dotychczasowe assemblery DOS, zostaną zastąpione w DOS/VS przez nowe assemblery.

System operacyjny OS/VS1

OS/VS1 jest nową wersją OS/MFT (Operation System/Multiprogramming with a Fixed Number of Task - system operacyjny/wieloprogramowanie ze stałą liczbą zadań), który wspomaga komputery IBM System 370 modele 135, 145 i 158. W nowej jak i starej wersji można wykonać do 15 prac.

System operacyjny OS/VS1 zawiera 3 podsystemy:

- podsystem wprowadzania prac (Job Entry Subsystem), wyróżniający się większą przepustowością i dyspozycyjnością systemu
- podsystem zdalnego wprowadzania prac (Remote-Job-Entry Subsystem), który daje użytkownikowi urządzeń końcowych prawie te same możliwości sterowania, które ma użytkownik systemu centralnego przy przetwarzaniu prac (Job Processing)

- podsystem śledzenia przebiegu programu (Generalized Trace Facility), przeznaczono do diagnozy błędów i analizy systemu. Polepszy on i uprości eksploatację systemu komputerowego.

Dostawę OS/VS1 zaplanowano na wrzesień 1972 r.

System operacyjny OS/VS2

OS/WS2 jest nową wersją OS/MVT (Operation System/Multiprogramming with a Variable Number of Task - system operacyjny/wieloprogramowanie ze zmienną liczbą zadań), który wspomaga komputery IBM System 370 Modele 145, 158 i 168. OS/V2 może wykonać do 63 prac, podczas gdy OS/MVT wykonuje ich do 15. Zarządzanie pracami (Job-Management) uzupełniono przez wprowadzenie nowej rozbudowanej wersji systemu MASP opracowanego poza firmą IBM. Nowa wersja umożliwia wykorzystanie pamięci wirtualnej. Steruje ona lokalnym i zdalnym wejściem i wyjściem. Dostawę prac OS/VS2 zaplanowano na styczeń 1973 r.

Systemy operacyjne DOS/VS, OS/VS1 i OS/VS2 dzielą automatycznie pamięć wirtualną na segmenty o 64 kby. OS/VS2 dzieli programy i dane na strony o 4 kby, zaś DOS/VS i OS/VS1 - na strony o 2 kby.

Nowa metoda VSAM

Nowa metoda dostępu stosowana przy pamięci wirtualnej VSAM (Virtual Storage Access Method), zastępująca metodę ISAM, stanowi jednocześnie dodatkową formę organizacji zbioru i metodę dostępu do pamięci dyskowych IBM 2314, 2319 i 3330. Zbiory mogą być uporządkowane:

- według kluczy, tzn. są ładowane po wstępnym sortowaniu, przy czym muszą mieć indeks,
- sekwencyjnie.

Obie formy pozwalają na stosowanie dokumentów o zmiennej i stałej długości. Dostęp do zbiorów może być bezpośredni, sekwencyjny i skokowo-sekwencyjny. Katalog VSAM udostępni po raz pierwszy użytkownikom DOS/VS możliwości centralnego zarządzania zbiorami. Specjalny program pomocni-

czy umożliwia przejście z metody ISAM na VSAM, zapewniając jednocześnie wymienność zbiorów.

Program sterowania systemem VM/370

Program sterowania systemem maszyny wirtualnej System VM/370 (VM - Virtual Machine) pozwala na jednoczesne symulowanie na komputerze IBM System 370 operacji komputerów IBM System 360 i 370, o pojemności rdzeniowej pamięci głównej (wirtualnej) do 16 Mby. Program wspomaga modele 135, 145 i 168.

Program VM/370 zawiera program sterujący CP (Control Program) oraz jeden lub parę systemów operacyjnych. CP steruje pracą równoległego zespołu maszyn wirtualnych. Każda z nich posiada własny system operacyjny. Systemy operacyjne OS/VS, DOS/VS, OS/360, DOS/360 można uważać za maszyny wirtualne.

Dostawę VM/370 zaplanowano na grudzień 1972 r.

Na podstawie:
ADL-Nachrichten 1972, nr 75
Computer Weekly 1972, nr 302
Computer Praxis 1972, nr 8
Datamation 1972, nr 9
Informatique et Gestion 1972, nr 40
Zeitschrift für Datenverarbeitung 1972, nr 6

opracował J. Klamborowski

681.322.004.14.008:658.64

USŁUGI SIECI INFORMATYCZNYCH JAKO TOWAR[1]

Wraz z rozwojem technicznym i przemysłowym komunikacji, łączności, energetyki tworzyły się systemy przesyłu i rozdziału. Rozwinęły się sieci kolejowe, telefoniczne, gazowe, wodne, energetyczne.

Dynamiczny rozwój informatyki, a przede wszystkim zapotrzebowanie na wszelkiego rodzaju usługi w tej dziedzinie, stworzyło potrzebę szukania rozwiązań szeroko pojętego udostępniania urządzeń informatyki wszystkim użytkownikom tych usług. W ten sposób powstała koncepcja komputerowych systemów zdalnego przekazywania i przetwarzania danych, nazywanych sieciami informatycznymi. Biorąc pod uwagę, że informatyka wkracza zwycięsko we wszystkie dziedziny życia, należy przyjąć, że sieci informatyczne będą prawdopodobnie miały w przyszłości znacznie szerszy zasięg niż inne wymienione wyżej.

Powstanie sieci informatycznych wywiera niewątpliwie wpływ na rozwój przemysłu komputerowego, co się zresztą już daje zaobserwować w USA. Wyraża się to przede wszystkim w rozwoju produkcji komputerowych urządzeń peryferyjnych, w rozwoju i tendencji do szerokiego użytkowania banków danych oraz we wzroście zastosowania minikomputerów na terenach o rozgałęzionej sieci łączności. Można tu również wymienić ogromną liczbę dostępnych urządzeń końcowych, wzrastające zainteresowanie stacjami abonenckimi ("inteligentnymi"), wysiłki producentów w kierunku zwiększenia możliwości łącznościowych produkowanego sprzętu informaty-

---

[1] Na podstawie artykułu: Hootman J.T.: The computer network as a marketplace. Datamation, 1972, nr 4, s. 43.
Autor omawianego artykułu jest absolwentem Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley ze specjalizacją w dziedzinie administracji przedsiębiorstw. Jest doradcą w sprawach zarządzania ze specjalnością marketingu i planowania finansowego; założyciel i członek kierownictwa firmy Remote Computing Corp.

ki, intensywne starania i wkłady inwestycyjne dokonywane przez przedsiębiorstwa oferujące usługi w dziedzinie przesyłania danych, wreszcie - stwierdzone sukcesy kilku istniejących sieci informatycznych. Nie bez wpływu na rozwój sieci informatycznych pozostaje poparcie dla nich różnych instytucji państwowych.

Wykorzystanie sieci informatycznych przez użytkowników może przyjąć bardzo różne formy - od nabywania usług (czasu) komputerów przez zakup skomplikowanych programów zastosowań i wyszukiwanie danych - aż po bardzo szybkie przekazywanie danych. Sieci informatyczne, stawiając do dyspozycji swoją bazę techniczną z wszystkimi jej możliwościami, powinny zapewnić użytkownikom wykonanie różnorodnych zadań.

Czynniki funkcjonowania sieci informatycznych

Aby sieć informatyczna mogła realizować swoje społeczne i gospodarcze zadania, powinny być spełnione trzy podstawowe warunki:

- poprawne i możliwie proste założenia podstawowe systemu informatycznego wraz z siecią telekomunikacyjną, umożliwiające techniczne opracowanie i wykonanie, a następnie sprawne funkcjonowanie systemu,

- uformowanie "produktu" operacji systemu w sposób umożliwiający jego użycie, zbywanie lub wymianę za pośrednictwem sieci systemu - jednym słowem, stworzenie z usług informatycznych "towaru rynkowego",

- ustalenie efektywności ekonomicznej sieci i rentowności zainwestowanego kapitału, z uwzględnieniem korzyści udziałowców i cen świadczonych usług.

Spełnienie powyższych warunków jest niezbędne do budowy systemów, które oparte na zdrowych podstawach ekonomicznych, byłyby atrakcyjne dla czynników finansujących.

Z drugiej strony, wprowadzenie usług sieci informatycznych na rynek jest uzależnione odpowiednią informacją o świadczonych usługach, umie-

jętnym ustaleniem ich cen, wreszcie zapewnieniem klientom dogodnego dostępu do komputerów.

Typy sieci informatycznych

Autor wyróżnia 4 typy sieci:

. sieć przesyłowa ("pure carrier"); w odróżnieniu od systemów komputerowych, sieć ta służy wyłącznie do przesyłania danych; mimo że w zasadzie ten typ sieci może być wykorzystany i do innych "rynkowych" usług informatycznych, właściciele nie chcą pełnić takich funkcji; do tego typu należy np. "Bell System";

. "homogeniczna" sieć informatyczna; w systemie takim wszystkie komputery są jednakowego typu albo też pracuje w ogóle tylko jeden komputer; zadaniem systemu jest wobec tego podział czasu dla wspólnego przetwarzania danych lub wyrównywanie obciążenia maszyn w przypadku wielu komputerów; większość systemów informatycznych z podziałem czasu, szczególnie opartych na bankach danych, należy właśnie do tego typu sieci;

. sieci informatyczne o ograniczonym dostępie; w systemie tego typu użytkownicy podlegają pewnym ograniczeniom natury technicznej, ekonomicznej lub organizacyjnej: jest to związane ze specjalizacją stacji abonenckich dostosowanych do takich operacji jak rozliczenia bankowe, rezerwowanie miejsc lotniczych itd., ze względami bezpieczeństwa (sprawy wojskowe lub sądowe), ze specjalnym charakterem programów lub innymi; przykładem jest tu sieć informatyczna ARPA[1]; usługi sieci tego typu nadają się dla "rynku zbytu", jednak tylko w ograniczonym stopniu;

. sieci o dużej szybkości; dysponują urządzeniami transmisji o dużej szybkości; sieci tego typu nadają się do przesyłania wielkiej licz-

[1] ARPA - Advanced Research Projects Agency - system obsługujący amerykańskie ośrodki naukowe i uniwersyteckie (m.in. UCLA, Harvard, Stanford, Illinois itd.). W sieci ARPA współpracują 23 komputery różnej wielkości od PDP-11 do ILLIAC IV.

by danych i mogą służyć jako sieci wyłącznie przesyłowe (pure carrier). Można je również stosować do przetwarzania partiowego i transmisji danych z dużą szybkością, co odróżnia te sieci od systemów o "małej szybkości" (time sharing) i "średniej szybkości", które są najszerzej wprowadzone na rynku.

Znaczenie handlowe sieci informatycznych

Dla sieci informatycznych można nabywać różnego rodzaju urządzenia i usługi:

- podstawowy sprzęt informatyki oraz urządzenia peryferyjne,
- urządzenia łączności, modemy, stacje abonenckie, multipleksory, urządzenia przełączające,
- konsultacje i projekty sieci, konserwacje i naprawy,
- oprogramowanie, systemy planowania, zarządzania, pakiety programów do specjalnych zastosowań itd.

Istnieje też możliwość zbytu za pośrednictwem takich sieci. Obiektami sprzedaży mogą być w tym wypadku:

- moc obliczeniowa komputerów - czas pracy jednostki centralnej,
- udostępnianie informacji i ich wymiana,
- specjalne pakiety programów.

Ekonomika sieci informatycznych

Jak już wspomniano, zagadnienie opłacalności jest jednym z trzech podstawowych warunków budowy systemu. Trzeba sobie zdać sprawę z tego, że sieć informatyczna jako taka nie pracuje na zasadach zupełnie "wolnego rynku": koszty zdobycia klientów w przemyśle oraz dostosowanie się do zarządzeń i przepisów państwowych ograniczają takie możliwości.

Czynniki, od których uzależnione jest uzyskanie opłacalności sieci informatycznej dadzą się ująć w następujących punktach:

. stworzenie sprawnie działającego i efektywnego "rynku zbytu";

. zdobycie preferencji handlowych przez dobrą organizację sprzedaży (tj. różnicowanie produktów zbytu i usług, odpowiednie warunki umów);

. osiągnięcie możliwie dużego zysku;

. eksploatacja sieci informatycznej zgodna z przepisami państwowymi.

Niezależnie od spełnienia warunków opłacalności istnieją jeszcze inne, trochę sprzeczne - jak zawsze w handlu - dla właściciela systemu i jego klientów.

Podstawowym czynnikiem dla właściciela sieci informatycznej będzie taka jej budowa, organizacja oraz sposób prowadzenia, aby usługi były atrakcyjne dla potencjalnego klienta. Natomiast potencjalnych użytkowników, mających do wyboru usługi różnych sieci informatycznych, interesować będą usługi przeprowadzone w sposób sprawny i możliwie tani.

Same usługi sieci informatycznych, jako towar rynkowy, prowadzą nieuchronnie do powstania pośrednictwa w tej dziedzinie, które w formie akwizycji może wchodzić w zakres funkcji spełnianych przez administrację systemu, może jednak także być zlecane osobom trzecim lub ajencjom.

Wymagania stawiane pośrednikom usług informatycznych nie będą się różnić od wymagań stawianych w ogóle pośrednikom.

Zakończenie

Autor kończy artykuł przewidywaniem spontanicznego rozwoju sieci informatycznych w USA, które z czasem obejmą cały teren Stanów Zjedno-

czonych. Ponieważ sieci informatyczne mogą być wykorzystywane w sposób nieodpowiedni, szkodliwy i narażający przedsiębiorstwa uczestniczące oraz ich klientów na szkodę, należy się liczyć z ingerencją państwa przez ustanowienie odpowiednich przepisów i kontroli ich przestrzegania.

Odpowiednio ustawione i prowadzone sieci informatyczne mogą stać się doskonałym terenem obrotu usług informatycznych. W ten sposób znalazłby rozwiązanie nurtujący od dawna problem maksymalnego wykorzystania mocy obliczeniowych komputerów przez szerokie udostępnienie świadczonych przez nie usług we wszystkich dziedzinach życia i gospodarki - w domu i w szkole, w handlu i przemyśle.

Opracował A. Dembiński

KRÓTKIE INFORMACJE

Z KRAJU

• DZIURKARKI I CZYTNIKI TAŚMY PAPIEROWEJ

Na tegorocznych Międzynarodowych Targach Poznańskich Zakłady "Błonie" pokazały czytniki taśmy papierowej typu CT 1001 i CT 2100 oraz dziurkarkę typu D 102, zaś Przedsiębiorstwo Doświadczalne Produkcji Urządzeń Peryferyjnych w Zabrzu - dziurkarkę typu DT 105.

PARAMETRY CZYTNIKÓW TAŚMY PAPIEROWEJ

	CT-1001	CT-2100
prędkość czytania (rządków/s)	100	500 lub 1000
liczba ścieżek	5, 6, 7 lub 8	5 i 8
zasilanie	220V (+5%, -15%), 50 Hz ($\pm$ 1 Hz)	200V (+10%, -15%) 50 Hz ($\pm$ 1 Hz)
pobierana moc (w VA)	150	200
wymiary (w mm)	405x270x200	400x270x200
ciężar (w kG)	18	~15
warunki pracy (w ^{o}C)	.	od +5 do +40
stopa błędu	.	10^{-7}
średni czas międzyawaryjny (w godz.)	.	500

PARAMETRY DZIURKAREK TAŚMY PAPIEROWEJ

	D 102	D 105[1]
prędkość dziurkowania (rządków/s)	100	110
liczba ścieżek	5, 6, 7 lub 8	5 lub 8
zasilanie	220V (+10%, -15%) 50 Hz	220V (+10%, -15%) 50 Hz (± 1 Hz)
pobierana moc (w VA)	500	200
wymiary (w mm)	370x285x265	380x290x170
temperatura pracy (w °C)	.	od +5 do +40
średni czas międzyawaryjny (w godz.)	.	250

Poza czytnikami i dziurkarkami taśmy papierowej wystawiono nowy przyrząd typu TP 101 przeznaczony do kontroli czytników i dziurkarek bez użycia komputera. Przyrząd ma dość uniwersalny charakter; zapewnia wykrycie wszystkich błędów czytania i dziurkowania, wskazuje rodzaj powstałej usterki, pracuje przy różnych szybkościach, zlicza przeczytane sekwencje oraz może reprodukować taśmę.

(11)

• IX POSIEDZENIE MIĘDZYRZĄDOWEJ KOMISJI WSPÓŁPRACY KRAJÓW SOCJALISTYCZNYCH W ZAKRESIE TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

W dniach 22-24.XI.1972 r. odbyło się w Jabłonnie koło Warszawy - organizowane po raz pierwszy w Polsce - IX posiedzenie Międzyrządowej Komisji Współpracy Krajów Socjalistycznych w zakresie elektronicznej techniki obliczeniowej. W posiedzeniu uczestniczyły delegacje sześciu państw członkowskich oraz - z zamiarem przystąpienia do Komisji - delegacje Kuby i Rumunii. Poszczególnym delegacjom przewodniczyli:

Iwan Popow - Bułgaria

Janos Sebestyen - Węgry

---

[1] Za opracowanie dziurkarki typu D 105 - zespół w składzie: Ryszard Grajdek, Andrzej Dobrowolski, Konrad Dukiewicz, Jan Litwinek, Stanisław Poloszyk, Marian Tutak, Henryk Wiśniewski, Bolesław Zawodniak - otrzymał w 1972 r. Nagrodę Państwową II stopnia.

Helmut Weihrauch - NRD

Mirosław Kubat - Czechosłowacja

Aleksander Kopeć - Polska

Michaił Rakowski - ZSRR, pełniący jednocześnie funkcję stałego przewodniczącego Międzyrządowej Komisji Współpracy.

Tematem obrad komisji były zagadnienia dalszego rozwoju Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych, pogłębienia specjalizacji w zakresie opracowania i produkcji środków techniki obliczeniowej, zagadnienia związane z organizacją ogólnego systemu kompleksowej obsługi technicznej i wzajemnych dostaw sprzętu.

Warto przypomnieć, że Międzyrządowa Komisja powstała w 1968 r., kiedy to w wyniku inicjatywy Polski i ZSRR kraje RWPG postanowiły nawiązać ścisłą współpracę badawczo-konstrukcyjną oraz gospodarczą w dziedzinie rozwoju produkcji oraz zastosowań maszyn matematycznych. Zadaniem Komisji jest koordynacja prac naukowo-badawczych i konstrukcyjnych nad Jednolitym Systemem Elektronicznych Maszyn Cyfrowych oraz wdrożenie go do produkcji z uwzględnieniem specjalizacji krajów członkowskich. Do najważniejszych kierunków działalności Komisji należą:

- przygotowanie produkcji serii maszyn matematycznych wraz z szerokim asortymentem urządzeń peryferyjnych,
- opracowanie oprogramowania dla tej serii komputerów,
- opracowanie zautomatyzowanych systemów zarządzania,
- zapewnienie kompleksowej obsługi technicznej maszyn Jednolitego Systemu, zapewnienie niezbędnych technologii itp.

W pierwszym etapie działalności Komisji prowadzone prace miały charakter koncepcyjny. Był to etap niezwykle trudny, bo nadrzędne cele utworzenia nowej rodziny maszyn trzeba było godzić z dotychczasowym dorobkiem państw w tej dziedzinie. Następny etap stanowiło rozdzielenie specjalizacji produkcyjnych pomiędzy państwa członkowskie. Istotnym elementem było tu uwzględnienie i pogodzenie interesów krajów współuczestniczących w tworzeniu systemu. Ostatni etap przygotowania do produkcji, rozpoczęty w 1971 r. zakończy się w 1973 r. Na przełomie lat 73/74 ruszy produkcja prawie wszystkich urządzeń JSEMC. Wymagać to będzie właściwego zabezpieczenia bazy elementowej i technologicznej. Naczelnym celem JSEMC jest jak najpełniejsze zachowanie zgodności konstrukcyjnej, technologicznej i programowej wszystkich urządzeń wchodzących w jego skład.

Zdając sobie sprawę z tego, że o wartości systemów maszyn cyfrowych decyduje oprogramowanie, już od początku prac nad JSEMC państwa członkowskie podjęły działania zmierzające do stworzenia bogatego oprogramowania podstawowego i użytkowego. W Polsce całość prac konstrukcyjnych i produkcyjnych koncentruje się w zjednoczeniu MERA. Na użytek JSEMC pracują wszystkie zakłady branży informatyki tego zjednoczenia. I tak:

- MERA - ELWRO - przygotowuje produkcję komputera R-30
- MERAMAT - produkuje pamięci taśmowe
- ERA - produkuje pamięci bębnowe
- MERA - Błonie - rozpoczyna produkcję drukarek wierszowych oraz czytników taśmy papierowej
- ZUI - ZABRZE - produkuje perforatory taśmy papierowej
- Instytut Maszyn Matematycznych - współuczestniczy w pracach konstrukcyjnych oraz prowadzi prace nad oprogramowaniem

Niedawno zakończyły się pomyślnie międzynarodowe próby trzech urządzeń wchodzących w skład JSEMC, a produkowanych w Polsce. Są to: drukarka wierszowa, czytnik i perforator taśmy papierowej. Ze szczególnym uznaniem o walorach techniczno-eksploatacyjnych drukarki wierszowej DW-3 wypowiedzieli się: zastępca przewodniczącego Komisji Planowania Gospodarczego ZSRR i przewodniczący Komisji Międzyrządowej Michaił Rakowski oraz wicepremier Bułgarii Iwan Popow. Możemy liczyć na znaczny eksport tych urządzeń.

W trakcie prac Komisji zawarty został pierwszy w historii JS kontrakt międzynarodowy przewidujący dostawę do Polski maszyn R-20 z ZSRR. Kontrakt zawarły BHZ "MERA" — ELWRO" i "ELEKTRONORGTECHNIKA".

Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych, zapewniając szeroką i zunifikowaną bazę sprzętową dla rozwoju informatyki w krajach socjalistycznych, integrować będzie zarówno produkcję urządzeń jak i ich zastosowania.

(is)

• SYMPOZJUM NA TEMAT JSEMC

12 grudnia 1972 r. odbyło się we Wrocławiu pierwsze polskie sympozjum na temat komputerów Jednolitego Systemu, ze szczególnym uwzględnieniem R-30.

Zreferowano architekturę logiczną R-30, urządzenia zewnętrzne i systemy operacyjne oraz problemy przeniesienia oprogramowania obecnie produkowanych maszyn ODRA na przyszłe maszyny R-30.

(dp)

ZE ŚWIATA

• PRODUKCJA ŚRODKÓW INFORMATYKI RADZIECKIEJ W I PÓŁROCZU 1972 R.

W I półroczu 1972 r. przemysł radziecki wyprodukował środki techniki obliczeniowej (wraz z częściami zamiennymi) o wartości 514 mln rubli. W stosunku do I półrocza 1971 r. nastąpił wzrost wartości produkcji o 114 mln rubli, co stanowi 29%.

Notuje się też poważny przyrost produkcji przyrządów i środków automatyzacji. Wartość tej produkcji wyniosła 1439 mln rubli, zaś wzrost w stosunku do analogicznego okresu roku ubiegłego wyniósł 161 mln rubli, co stanowi 13%.

Sumaryczna wartość produkcji w I półroczu 1972 r. obu tych dziedzin (co z grubsza odpowiada profilowi polskiego Zjednoczenia "MERA") wyniosła prawie 2 miliardy rubli, zaś przyrost - 275 mln rubli. Porównanie tej produkcji z innymi wyrobami przemysłowymi wykazuje, że jest ona na przykład prawie 4-krotnie większa od wartości produkcji obrabiarek do skrawania metali wynoszącej w I półroczu 1972 r. 564 mln rubli (przyrost w stosunku do I półrocza 1971 r. wyniósł 51 mln rubli = 10%).

(dp)

Wg komunikatu Centralnego Urzędu Statystycznego ZSRR

• PRZEMYSŁ SPRZĘTU INFORMATYKI NA WĘGRZECH

Dla produkcji i sprzedaży krajowej oraz eksportu sprzętu informatyki (głównie należącego do JS EMC) utworzono w WRL spółkę akcyjną A/o VIDEOTON, która składa się z kilku zakładów produkcyjnych, instytutów i przedsiębiorstwa handlu zagranicznego. Należy zwrócić uwagę, że jednostki te

obecnie należą do różnych zjednoczeń, a nawet resortów i są powiązane w ramach spółki wyłącznie więzami ekonomicznymi.

- Zakłady VIDEOTON w Székesfehérvár zatrudniają ok. 14 000 pracowników i produkują urządzenia radiowo-telewizyjne oraz sprzęt maszyn cyfrowych. Ich zaplecze badawcze stanowi Instytut Rozwojowy VIDEOTON w Budapeszcie. Ponadto realizują współpracę z Instytutem Koordynacyjnym Techniki Obliczeniowej SzKJ w Budapeszcie. Obecnie Zakłady produkują małe komputery III generacji typu 1010B. W przygotowaniu znajduje się produkcja małego komputera 1010BM III generacji, na układach scalonych TTL o średniej skali integracji. Oba te komputery są oparte na komputerach francuskiej firmy CII. Typ 1010BM odpowiada komputerowi francuskiemu MITRA 15. Przepracowuje się konstrukcyjnie i programowo 1010BM w celu uzyskania EMC R-10, zgodnej programowo z innymi komputerami JS EMC (na poziomie niższych języków).
- Zakłady BRG w Budapeszcie, zatrudniające ok. 7000 pracowników, produkują przyrządy geodezyjne, czytniki i dziurkarki taśmy oraz pamięci dyskowe.
- Instytut Koordynacyjny Techniki Obliczeniowej - SzKJ koordynuje merytorycznie udział WRL w pracach nad JS EMC. Prowadzi prace zmierzające do przygotowania EMC R-10 na bazie 1010BM.
- Centralny Instytut Badań Fizycznych podległy Akademii Nauk zajmuje się wytwarzaniem minikomputerów TPA/1001 (II generacji) oraz TPA/i (III generacji - odpowiedniki PDP8/i). Kooperuje z Zakładami EMG w Budapeszcie, które dotąd produkowały komputery EMG 810 na licencji francuskiej (odpowiednik CII 10010).
- Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego VIDEOTON zajmuje się eksportem systemów i sprzętu komputerowego. Zatrudnia dużą grupę inżynierów z praktyką w dziedzinie konstrukcji i produkcji maszyn cyfrowych. Pion techniczny tego przedsiębiorstwa zajmuje się projektowaniem i kompletowaniem systemów (z włączeniem sprzętu i oprogramowania), szkoleniem i obsługą techniczną. Między innymi uruchomiono już systemy sterowania procesami technologicznymi w zakładach chemicznych, papierniczych i metalurgicznych w ZSRR i NRD. Systemy te oparto na komputerach 1010B.

(tp)

• WĘGIERSKI MINIKOMPUTER 1010B

Komputer 1010B jest małą tanią maszyną zrealizowaną na krzemowych układach scalonych; pamięć rdzeniowa produkowana jest na licencji firmy francuskiej Compagnie Internationale pour l'Informatique w Zakładach Radiowych i Telewizyjnych VIDEOTON, w Székesfehérvár. Charakteryzuje się on elastyczną modułową konstrukcją i oprogramowaniem, dużą prędkością operacji i przetwarzaniem w czasie rzeczywistym, dogodną obsługą, sprawnym systemem przerywania priorytetowego oraz możliwością przyłączenia licznych urządzeń zewnętrznych. W związku z powyższym komputer znajduje duże zastosowanie w automatyce przemysłowej, obróbce danych i transmisji danych.

Typowe zastosowania;

- przygotowanie danych
- miernictwo cyfrowe
- sterowanie ciągłe
- bezpośrednie sterowanie cyfrowe
- automatyczne systemy kontroli
- sterowanie numeryczne
- przesyłanie danych i sterowanie zdalne
- konwersja formatu danych
- bezpośrednie przetwarzanie danych, obróbka wartości pomiarowych, analiza danych wejściowych
- sterowanie urządzeniami wideograficznymi i wskaźnikami

Jednostka centralna

Jednostka centralna wykonuje rozkazy logiczne, arytmetyczne, przesyłania, przyrostowe, kontroli i skokowe. Dane są przetwarzane w formie słów 16-bitowych albo 8-bitowych bajtów.

- Wymiary

	montaż	
	w stojaku klatkowym	w stojaku 19-calowym
wysokość	21 cali	63 cale
szerokość	24 cale	31 cali
głębokość	26 cali	35 cali
ciężar	90 kg	200-600 kg

- Zasilanie z sieci jednofazowej 50 Hz 127/220 ± 10%
- Pobór mocy: 500 VA (w przybliżeniu)
- Warunki pracy:
  temperatura 0-50°C
  wilgotność względna 10-90%
- Czas wykonania podstawowych operacji:
  cykl odczytu-zapisu w pamięci 1 μs
  dodawanie 5,5 μs
  mnożenie 9 μs
  dzielenie 10 μs

Magnetyczna pamięć rdzeniowa

Organizacja: 8 bitów na bajt
256 bitów na stronie
"0" strona służy jako szybka pamięć podręczna (scratch pad memory)

Pojemność pamięci można rozbudować od 4k bajtów do 64k bajtów.

Bajty mogą być odczytywane i zapisywane równolegle. Dostęp bezpośredni albo przez jednostkę centralną. Czas cyklu odczytu/zapisu przez procesor: 1 μs.

Czas zapisu/odczytu bezpośrednio przez kanał: 1,5 μs/by.

Wyposażenie dodatkowe:
kontrola parzystości pamięci
ochrona zapisu pamięci

Blok sterowania wprowadzaniem i wyprowadzaniem danych

W ramach jednostki centralnej występuje blok sterowania wprowadzaniem i wyprowadzaniem danych. Do tego bloku przyłączone są dwa różne kanały:

- programowany kanał przesyłania danych umożliwia przesyłanie danych w bajtach z szybkością 8 μs przy bezpośrednim sterowaniu programowym; kanał ten może być wykorzystany do zliczania impulsów zewnętrznych w pamięci; może on obsłużyć przerywania o 4 poziomach priorytetowych;
- kanał multipleksora umożliwia pracę równoległą 4 systemów (opcja), szybkość przesyłania danych wynosi 40.000 by/s do 330.000 by/s.

Oprogramowanie

System oprogramowania minikomputera 1010B zawiera język assemblera ASTROL i język programowania FORTRAN oraz bibliotekę programów, składającą się z podprogramów dla pracy przy stałym i zmiennym przecinku, programów funkcji matematycznych, programów użytkowych i systemu testów kontrolno-diagnostycznych. Pakiet programów diagnostycznych ułatwia manipulowanie i testowanie programów. Za pomocą niego użytkownik sprawdza pamięć główną, jednostkę centralną i sterowanie urządzeniami wejścia i wyjścia. Zewnętrzne programy diagnostyczne służą do kontroli stanu urządzeń zewnętrznych.

(jk)

• WĘGIERSKI MINIKOMPUTER TPA/I

Komputer TPA/i współwymienny z komputerem II generacji TPA-1001 jest uniwersalną, małą maszyną o dużej szybkości operacji, przeznaczoną do:

. obliczeń naukowo-technicznych,
. sterowania procesami w czasie rzeczywistym,
. rejestracji i opracowywania danych pomiarowych,
. kontroli jakości produkcji wyrobów.

Struktura komputera umożliwia jego dalszą modułową rozbudowę. Komputer przy podłączonej pamięci dyskowej, może być wykorzystany jako wielostanowiskowy system z podziałem czasu stosujący języki FORTRAN, FOKAL i SLANG.

Jednostka centralna

Zestaw mikroprogramowanych rozkazów - 8 podstawowych rozkazów
Liczba rozkazów - ponad 200
8 rejestrów modyfikacji
Każdy rejestr ma wskaźniki na konsoli
Konstrukcja jest zamontowana na typowych stojakach 19-calowych
Wymiary:
wysokość 575 mm
szerokość 448 mm
głębokość 755 mm

Ciężar:
netto 60 kg
w opakowaniu 100 kg
Zasilanie z sieci jednofazowej 30 Hz 220 V ± 10%
Pobór mocy: 1000 W do 3000 W w zależności od liczby przyłączonych urządzeń zewnętrznych
Warunki otoczenia w czasie pracy:
temperatura: od 10 - 40°C
wilgotność względna do 95% przy 40°C

Pamięć magnetyczna rdzeniowa
Pojemność: 4096 słów 12-bitowych
. możliwość rozbudowy
wewnętrznej do 8 182 słów
zewnętrznej do 32 768 słów
Organizacja: strony o 128 słowach
Bezpośrednie adresowanie: bieżące i zerowe strony
Pośrednie adresowanie: wszystkie strony
Czas cyklu 2 μs
Kontrola parzystości: ciągła kontrola poprawności przesyłanych słów
Adresowanie indeksu za pomocą rejestrów modyfikacji

Arytmometr
Podstawowa długość słowa maszynowego: 12 bitów
Arytmetyka binarna uzupełnieniowa

Czas wykonania podstawowych operacji w μs	procesor podstawowy	procesor rozszerzony o jednostkę arytmetyczną
dodawanie stałoprzecinkowe	4	4
odejmowanie stałoprzecinkowe	6	6
mnożenie stałoprzecinkowe	300[1]	20
dzielenie stałoprzecinkowe	350[1]	22
dodawanie zmiennoprzecinkowe	1000[1]	700[1]
odejmowanie zmiennoprzecinkowe	1000[1]	700[1]
mnożenie zmiennoprzecinkowe	2000[1]	500[1]
dzielenie zmiennoprzecinkowe	2000[1]	700[1]

[1] Operacja wykonywana za pomocą podprogramu.

Urządzenia wejścia i wyjścia

Przyłączyć można do 192 urządzeń zewnętrznych

Prędkość transmisji programowej danych	1.7 M bitów/s
Prędkość transmisji przez kanał bezpośredniego dostępu do pamięci	6.0 M bitów/s
Prędkość praktyczna dostępu do pamięci	2.0 M bitów/s

Współpraca z urządzeniami zewnętrznymi przy przerywaniu priorytetowym

Urządzenia pośredniczące dla pomiarowych urządzeń laboratoryjnych

Oprogramowanie

Wydajne programy modułowe

Kompilatory w języku FORTRAN i FOKAL

System sterowania urządzeniami wejścia i wyjścia

Modułowe programy wejścia i wyjścia umożliwiające programowanie niezależne od specyfiki urządzeń zewnętrznych

Program ładowania, łączenia i relokacji (SLANG 2)

Dwuprzebiegowy assembler

Pakiet symbolicznego bezpośredniego uruchamiania programu

Symboliczny program wydawniczy, diagnostyczny

System operowania pamięcią dyskową i kontroli

System operowania pamięcią taśmową i kontroli

Szczegółowe informacje o minikomputerze TPA-1 można uzyskać w Zakładzie Elektroniki Centralnego Instytutu Badań Fizycznych Węgierskiej Akademii Nauk, Budapeszt 114, skrytka pocztowa 49.

(jk)

Wg prospektów firmowych

- URZĄDZENIA ZEWNĘTRZNE PRODUKCJI WĘGIERSKICH ZAKŁADÓW OPTYCZNYCH W BUDAPESZCIE

Czytnik znaków dziurkowanych i obrzeżnie dziurkowanych kart READMOM 40

Odczyt fotoelektryczny

Ciężar i wymiary

zespołu mechanicznego - 45 kg	150x200x150 mm
zespołu elektronicznego - 12.5 kg	430x200x270 mm
Szybkość odczytu	0 - 40 znaków/s 100-200 znaków/s

Taśma dziurkowana	5-8-kanałowa
Obrzeżnie dziurkowana karta	76 lub 85 mm szerokości
Zasilanie z sieci jednofazowej 50 Hz ± 2%	220 V ± 10%
Pobór mocy	130 VA

Szybki czytnik taśmy dziurkowanej READMOM 1000

Odczyt fotoelektryczny	
Prędkość przy pracy ciągłej	500 i 1000 sygnałów/s
Prędkość przy pracy skokowej	0 - 800 sygnałów/s
Taśma dziurkowana	5, 6, 7 i 8-kanałowa
Zasilanie z sieci jednofazowej	50 Hz ± 2% 220 V + 10-15%
Pobór mocy	160 VA
Ciężar i wymiary ogólne	28 kg, 510x465x265 mm

Czytnik taśmy READMOM 300

Odczyt fotoelektryczny	
Prędkość przy pracy ciągłej	250 i 500 sygnałów/s
Prędkość przy pracy skokowej	0 - 300 sygnałów/s
Taśma dziurkowana	5, 6, 7 i 8-kanałowa
Zasilanie z sieci jednofazowej	50 Hz ± 2% 220 V + 10-15%
Pobór mocy	160 VA
Ciężar i wymiary ogólne	28 kg, 510x465x265 mm

Wolna dziurkarka taśmy dziurkowanej i obrzeżnie dziurkowanych kart PERFOMON 35

Szybkość dziurkowania	maks. 33 znaków/s
Liczba kanałów	5, 6, 7, 8
Zasilanie z sieci jednofazowej	50 Hz ± 2% 220 V + 10-15%
Pobór mocy	160 VA
Ciężar i wymiary	
zespołu mechanicznego	6,5 kg, 240x228x150 mm
zespołu elektronicznego	12,5 kg, 430x220x270 mm

(jk)

Wg prospektów firmowych

SYSTEM RIAD KONKURENCJĄ DLA ZACHODU?

Brytyjski dziennikarz Melvyn Bray dzieli się na łamach czasopisma "Data Systems" wrażeniami z pobytu w NRD. Poniżej podajemy skrót tego artykułu.

Bułgaria, Czechosłowacja, NRD, Polska, Węgry i ZSRR współpracują w rozwoju nowoczesnych środków techniki obliczeniowej, w budowie systemu RIAD.

System RIAD stanowi rodzinę współwymiennych programowo komputerów i urządzeń peryferyjnych trzeciej generacji. W skład rodziny wchodzi siedem maszyn o pojemności pamięci głównej od 8 do 2048 kbajtów. System zawiera ponadto szybkie drukarki wierszowe, pamięci taśmowe i dyskowe, monitory ekranowe, czytniki kart i taśm itp. Za pośrednictwem urządzeń Zunifikowanego Systemu Teletransmisyjnego komputery RIAD, mogą pracować w systemach zdalnego przetwarzania informacji. Poziom nowoczesności rozwiązań konstrukcyjnych można porównać do systemu IBM 360.

O zaletach komputerów RIAD decyduje nie tylko nowoczesna technologia sprzętu, ale w równym stopniu rozbudowane oprogramowanie. Firma Robotron już obecnie dysponuje dwunastoma problemowymi pakietami programów do symulacji, optymalizacji i badań operacyjnych. Równocześnie przewidywane jest stworzenie centralnego "banku oprogramowania", gromadzącego programy i udostępniającego je użytkownikom komputera RIAD, jednoczącego w ten sposób wysiłki programistów krajów RWPG.

Autor artykułu wyraża obawy, że uruchomienie produkcji komputerów RIAD może stanowić zagrożenie dla zachodnich firm komputerowych, przede wszystkim ze względu na znaczne ograniczenie zakupów zachodnich komputerów przez kraje RWPG. W chwili obecnej komputery IBM, ICL, Honeywell i innych firm, pracują w ośrodkach obliczeniowych administracji państwowej w wielu krajach RWPG, a polskie Ministerstwo Przemysłu Maszynowego zakupiło w tym roku komputer IBM system 370. Już w niedalekiej przyszłości RIAD ma pokryć w pełni zapotrzebowanie na moc obliczeniową krajów RWPG (planuje się produkcję ok. 14.000 szt.). Kierownictwo krajów RWPG obawia się zależności od Zachodu w zakresie dostaw sprzętu obliczeniowego i części zamiennych. Komputery pracują współcześnie w "strategicznych centrach" gospodarki i brak części zamiennych, może mieć nieobliczalne skutki. Jest to pogląd w pełni uzasadniony. Podobne obawy Europy Zachodniej w odniesieniu do komputerów amerykańskich, wyrażał już Jean Jacques Servan-Schreiber w "Wyzwaniu amerykańskim".

Drugim powodem do obaw ze strony firm zachodnich jest możliwość konkurowania na rynkach zbytu poza RWPG, w szczególności w krajach rozwijających się. Co prawda w momencie uruchomienia produkcji komputerów RIAD na odpowiednią skalę firmy zachodnie będą dysponowały już znacznie lepszym sprzętem, jednak system RIAD z pełnym zestawem urządzeń peryferyjnych, znacznym asortymentem wielkości pamięci i niezbyt wygórowaną ceną może wzbudzić zainteresowanie krajów trzeciego świata. Trzeba liczyć się z tym, że firmy NRD-owskie, uruchamiające produkcję urządzeń peryferyjnych dla systemu RIAD, w szczególności Carl Zeiss, Zentronik, Soemtron, mają wyrobioną markę i są już wprowadzone na rynki światowe.

Autor zwraca uwagę na dobrze zorganizowany system marketingu firmy Robotron, jak również na wypowiedzi przedstawicieli tej fabryki świadczące, że przygotowuje się ona do eksportu swoich wyrobów poza kraje RWPG. Autor zwraca również uwagę na poważne podejście tej firmy do problemów szkolenia: w Lipsku uruchomiono specjalny ośrodek kształcenia użytkowników komputerów firmy Robotron.

System RIAD spotkał się z pochlebnymi opiniami w krajach RWPG (komputer RIAD 1020 był wystawiony na targach w Plovdiv w 1971 r.) i został już w pełni zaakceptowany, natomiast na sprawdzenie prognoz trzeba jeszcze poczekać.

(mm)

Data Systems, 1972, nr 4

o AMERYKANSKA FIRMA PODBIJA CENĘ MINIKOMPUTERÓW W EUROPIE

W "O.1. informatique - hebdo" z dn. 13 listopada b.r. R. Bui stwierdza: "rynek minikomputerów o długości słowa 16 bitów staje się coraz trudniejszy".

Twierdzenie to, popiera faktem pojawienia się ostatnio na rynku europejskim firmy Texas Instr., Digital Systems Divisions, oferującej sprzęt informatyki po bardzo niskich cenach.

M.in. w dziedzinie minikomputerów Texas oferuje modele 960A i 980A z pamięciami monolitycznymi; długość słowa 16 bitów, czas cyklu 750 ns; oprogramowanie wypróbowane w ciągu wielu lat użytkowania we własnym zakresie i przede wszystkim cena - najniższa z notowanych na rynku, tj. za wersję podstawową (4k) ok. 17 000 F.fr.; oddzielny moduł pamięci 4k kosztuje ok. 8700 F.fr.

Prawdopodobnie firma Texas osiąga opłacalność dzięki temu, że sama produkuje podzespoły, których cena zresztą spada z roku na rok.

Europejska dyrekcja firmy Texas znajduje się w NRF. Dwa zakłady produkcyjne - w Bedford w Anglii i w Nicei we Francji - od drugiego półrocza 1973 r. zaczną realizację zamówień na terenie Europy. W szczególności zakład w Bedford będzie początkowo montował, a następnie produkował minikomputery.

Działalność firmy Texas w zakresie sprzętu informatyki ma osiągnąć ok. 10% ogólnej wartości obrotów tej firmy. Przewiduje się specjalizację głównie w dwóch kierunkach: 1) minikomputery przeznaczone do celów przemysłowych, pracujące w czasie realnym lub w systemach teleinformatycznych oraz 2) urządzenia peryferyjne i końcowe. Jako słaby punkt tej firmy w konkurencji uważa się małe jeszcze doświadczenie w zakresie systemów. "Klienci oczekują od nas wykazania się, zanim złożą nowe zamówienia" - oświadczył francuski przedstawiciel Texas Instr. - J. Fauqué.

(dp)

• SERIA MAŁYCH KOMPUTERÓW BURROUGHS 1700 Z PAMIĘCIĄ WIRTUALNĄ

Firma Burroughs zaanonsowała dnia 7 czerwca 1972 r., jednocześnie na konferencjach prasowych w Detroit, Londynie, Paryżu, Tokio i Rio de Janeiro, nową serię małych, uniwersalnych komputerów B 1700 o najnowocześniejszej technice IV generacji. Seria ta stanowi uzupełnienie i udoskonalenie serii 700, która ukazała się na rynku pod koniec 1970 r. Pod względem parametrów modele B 1700 znajdują miejsce między minikomputerami serii L a średnimi komputerami serii B 2700. Firma Burroughs zapowiedziała nową serię dopiero wtedy, gdy uzyskała zamówienia na ponad 150 komputerów, w tym korzystne zamówienie od Jugosłowiańskiego Banku Państwowego na 74 komputery wartości 25 mln DM. Świadczy to o ostrożnej strategii rynkowej tej firmy.

Najnowocześniejsza technika serii B 1700 charakteryzuje się przede wszystkim adresowaniem pojedynczych bitów pamięci rdzeniowej, co umożliwia optymalną i stosującą się do chwilowych zadań organizacji pamięci. Można również organizować odmiennie poszczególne części pamięci głównej.

Inną cechą jest mikroprogramowanie; 32 operatory (mikrorozkazy) są realizowane układowo. Zmienne mikrorozkazy interpretują kod programów użytkowych i nadzorują wykonanie mikrooperatorów. Umożliwia to optymalną adaptację komputera do wszelkich języków programowania, a użytkownik może wybrać taki język, który najlepiej nadaje się do rozwiązania danego problemu, nawet gdy został on opracowany przez innego producenta dla innych systemów.

Przygotowano już programy interpretacyjne dla języków RPG II, FORTRAN IV, COBOL 68, BASIC, assemblera (B500, IBM 1401, ICL 1901). Dalsze programy są w opracowaniu.

Wszystkie modele serii B 1700 pracują pod kontrolą systemu operacyjnego - głównego programu sterującego (MCP), stosowanego zazwyczaj w systemie wieloprogramowania.

W serii B 1700 po raz pierwszy zastosowano dla małych komputerów koncepcję pamięci wirtualnej.

Serię tych komputerów przeznacza się przede wszystkim dla zaspokojenia potrzeb kierownictwa małych przedsiębiorstw i instytucji. Opracowano więc obszerną bibliotekę programów użytkowych, tworzących system zarządzania przedsiębiorstwem zawierający podsystemy zarządzania bankami, przedsiębiorstwami handlowymi i produkcyjnymi, jednostkami administracji państwowej, szkołami i szpitalami.

Programy te, wymagające tylko niewielkiej adaptacji przez użytkowników, zmniejszają znacznie koszt opracowania nowych systemów.

Seria B 1700 charakteryzuje się ponadto następującymi właściwościami

1) specjalny kod wielokrotnego wejścia (completely reentrant code) umożliwiający jednoczesne wykorzystanie programów dla kilku zadań,
2) język źródłowy wymienny z językiem RPG IBM System/3 i IBM 360/20,
3) pamięć główna na układach o dużym stopniu integracji (LSI) o dostępie do 24 bitów,
4) układy procesora o średnim stopniu integracji (MSI),
5) współwymienność programowa wszystkich modeli serii.

Firma Burroughs wypuściła na rynek w trzecim kwartale 1972 r. modele B 1712 i 1714. Model największy (B 1726) jest zaplanowany na pierwszy kwartał 1973 r.

(jk)

• NAGŁY SPADEK CEN MAŁYCH KOMPUTERÓW W NRF

Filia francuskiej firmy Intertechnique w NRF usiłuje obecnie dostać się na rynek sprzętu komputerowego w NRF, obniżając o ponad 20% ceny małych komputerów typu Multi-8, przeznaczonych do sterowania procesami przemysłowymi. Firma ta jest prawie nieznana na rynku niemieckim. Statystyka Diebolda podaje, że do 1.01.1971 r. nie instalowano w NRF komputerów tej serii. W okresie do 1.01.1972 r. zainstalowano już 14 szt. Dla porównania można wskazać, że od 1969 r. sprzedano na rynku europejskim 470 szt. tych komputerów.

Komputery Multi-8 posiadają uniwersalne cyfrowe i analogowe moduły urządzeń wejścia i wyjścia. Można je stosować w różnych procesach (nie tylko przemysłowych) oraz wykorzystywać przy badaniach naukowych i technicznych. Według firmy Intertechnique na uwagę zasługuje technika komputera. Mianowicie przebieg rozkazów jest umieszczony w mikroprogramie a nie w sterujących układach logicznych. Przez odpowiednie wyposażenie w standardowe mikroprogramy, uzyskuje się poszczególne modele serii Multi-81/M-301, M-302 i M-304. Modyfikacja standardowych mikroprogramów oraz nowoopracowane przy współpracy z użytkownikami mikroprogramy, umożliwiają stworzenie serii komputerów optymalnych dla danych zastosowań.

Komputer Multi-8 ma dwa poziomy programowania. Na poziomie mikroprogramowania jest do dyspozycji 1024 miejsca pamięci stałej po 16 bitów, które zawierają rozkazy zastosowaniowe; cykl pamięci stałej wynosi 220 ns. Programowanie pamięci stałej odbywa się przez pakiety oprogramowania. Jest jeszcze pamięć rdzeniowa o pojemności 32 k, o zmiennej długości słowa; cykl pamięci rdzeniowej wynosi 1.1 ms.

Model Multi-8/M-301 jest przewidziany do zastosowań wymagających dużej ilości obliczeń, Multi-8/M-302 przede wszystkim do rejestrowania danych pomiarowych procesu, zaś Multi-8/M-304 uzupełniony do 105 rozkazów może być zastosowany jako koncentrator danych przy transmisji danych.

W zakresie oprogramowania, oprócz prostego języka konwersacyjnego LEM, opracowanego przez firmę Intertechnique, wykorzystuje się kilka systemów operacyjnych, języki typu assemblera oraz kompilatory języka Basic.

Po obniżce cen o ponad 20%, komputer Multi-8/M-301 zaopatrzony w pamięć rdzeniową 4k oraz jednostkę sterującą ASR, kosztuje 24 635 DM; mnożenie i dzielenie realizowane za pomocą mikroprogramu. Znaczniejsza obniżka dotyczy komputerów o większych pamięciach, gdyż ceny modułów pamięci rdzeniowej o pojemności do 32k uległy zmniejszeniu o 40%.

Firma Intertechnique ma w NRF przedstawicielstwa w Moguncji, Hamburgu i Monachium. Planuje się, że roczna produkcja całej firmy będzie wynosić 400 komputerów, z czego na filię w NRF przypadnie w 1972 r. 26 szt.

(jk)

Zeitschrift für Datenverarbeitung, 1972, nr 5
Computer Praxis, 1972, nr 7

• MINIKOMPUTERY NOVA

Firma Data General jest stosunkowo młodym amerykańskim producentem minikomputerów (istnieje od 1968 r.). W ostatnim okresie firma ta zdecydowała się aktywniej wkroczyć na rynek europejski.

Dotychczas sprzedano na całym świecie 4000 minikomputerów serii NOVA ok. 1000 użytkownikom. Z tego 500 szt. zainstalowano w Europie (100 szt. w Wielkiej Brytanii). Ekipa kierownicza firmy Data General wywodzi się z firmy DEC. Obecnie Data General zatrudnia ponad 1000 osób. Obroty w 1972 r. wyniosą ok. 30 mln dolarów, a zyski - ok. 3,5 mln dolarów. Firma zakupuje elementy składowe i montuje jednostki centralne. Montaż pamięci rdzeniowych jest wykonywany w regionach taniego rynku pracy ręcznej, w szczególności w Manilli. Ośrodek badawczy i kontrolny półprzewodników uruchamia się w Kalifornii. Z urządzeń zewnętrznych Data General wykonuje tylko pamięć dyskową z nieruchomą głowicą (Nova-disk).

Firma nie dysponuje obecnie oprogramowaniem dla celów zarządzania, gdyż opracowanie tego stanowiłoby zbyt wielki wysiłek finansowy ("nie można wszystkiego robić jednocześnie" - oto słowa prezesa Data General p. Edsona de Castro - dawnego konstruktora minikomputerów PDP-5, 8, 8i w firmie DEC).

Minikomputery NOVA są głównie przeznaczone do celów przemysłowych i naukowych.

(dp)

Zéro - un - informatique - hebdo, 1972, nr 25

• PHILIPS A KONKURENCJA JAPOŃSKA

Firma Philips zaprzestaje w marcu 1973 r. produkowania serii drukujących kalkulatorów 4-działaniowych P250. Jako powód podaje się oficjalnie,

,że konkurencja japońska uniemożliwia utrzymanie się w opłacalnych cenach. Kalkulatory P250 są obecnie produkowane w NRF, w zakładach w Bremie.

(dp)

Zéro - un - informatique - hebdo, 1972, nr 25

• MAGNETYCZNA PAMIĘĆ DYSKOWA BASF 6230 I JEJ JEDNOSTKA STERUJĄCA BASF-6030 (DANE TECHNICZNE)

Pamięć dyskowa BASF 6230

Budowa: dwa niezależne mechanizmy napędowe w jednej obudowie

Całkowita pojemność pamięci przy połączeniu z jednostką sterującą BASF 6030: 100 mln bajtów na jeden mechanizm napędowy, 200 mln bajtów cała pamięć

Czas dostępu: minimalny czas ustawiania (pozycjonowania głowic)	10 ms
średni czas pozycjonowania	30 ms
maksymalny czas pozycjonowania	55 ms
Czas jednego obrotu pakietu dysków	16,7 ms
Średni czas obciążenia kanału podczas wyszukiwania	8,3 ms
Liczba obrotów pakietu	3600 obr/min ± 2%
Czas hamowania pakietu (rozładowanie głowic do stanu spoczynku)	15 s
Czas rozpędzania pakietu (do gotowości "on-line")	15 s

Metody zapisu: NRZ (bez powrotu do zera) lub metoda podwójnej częstotliwości serii bitowych

Struktura zapisu: zmienna długość, szeregowa z jednostką zapisu

Pakiet dysków: BASF 626 (odpowiada pakietowi IBM 3336)

liczba dysków w pakiecie	12
liczba dysków służących do zapisu	10
liczba powierzchni dysków do zapisu	19
liczba cylindrów w pakiecie	404 + 7 zapasowych
liczba ścieżek w pakiecie	7676 + 133 zapasowych
1 cylinder zawiera ścieżek	19
pojemność ścieżek	13030 bajtów
pojemność cylindra	247570 bajtów

Wymiary:	
szerokość	81 cm
wysokość	152 cm
głębokość	87 cm
Ciężar	362 kg
Wolna przestrzeń dla obsługi:	
z przodu	91 cm
z tyłu	91 cm
z boków	81 cm
Warunki pracy:	
temperatura	15°C do 32°C
maksymalne dopuszczalne zmiany temperatury	11% do 80%
wilgotność względna	10% do 80%
ciśnienie atmosferyczne	od normalnego do odpowiadającego ciśnieniu lub wysokości 3000 m nad poziomem morza
oddawanie ciepła	2900 kcal/godz.
Zasilanie:	
napięcie wejściowe	380/220 V ± 10% 3 fazy
częstotliwość	50 Hz ± 0,5 Hz
prąd początkowy	20 A/mechanizm napędowy do 10 s
prąd roboczy maks.	14 A/1 pamięć

Jednostka sterująca BASF 6030

Szybkość przesyłania	806 kbajtów/s
Wymiary:	
szerokość	76 cm
wysokość	155 cm
głębokość	87 cm
Ciężar	160 kg
Zasilanie robocze	380/220 V ± 10% 3 fazy
Częstotliwość	50 Hz ± 0,5 Hz

(ajk)

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY

ETO NOWOŚCI nr 4/1972

Na podstawie kart dokumentacyjnych sporządzonych w WZE ELWRO i WZUI MERAMAT - opracował Jerzy Klamborowski

621.382.049.7-181.4 Układy scalone ELWRO
330.13(78) Analiza rynku, USA ang.

Scrupski S. E.: Beam-leads start to connect. Połaczenia końcówek belkowych zaczynaja wchodzić na rynek. Electronics 1972 nr 8, s. 69-70, rys. 2.

Opisano aktualny stan wdrożenia na skalę handlową połączeń końcówek belkowych, przez amerykańskich producentów układów scalonych. Zwrócono uwagę na fakt, że zalety tego typu połączeń przesądziły o ich stosowaniu w sprzęcie wojskowym, a obecnie wielu innych producentów zaczyna je stosować.

Treter A.

621.382.049.7-181.4 Układy scalone ELWRO
ang.

Rosenblat A.: New growth: silicon on sapphire. Rozwój technologii krzemu na szafirze. Electronics 1972 nr 8, s. 77-78.

Przedstawiono aktualny stan zastosowań technologii krzemu na szafirze. Zwrócono uwagę na zalety tej technologii, która pozwala uzyskiwać układy scalone o dużej szybkości działania, niskiej mocy pobieranej, dużej gęstości upakowania i dużej odporności na promieniowanie.

Treter A.

621.382.049.7-181.4 Układy scalone ELWRO
681.382.823 Tranzystory polowe ang.

Wakefield R. H., Ward E. R., Cunningham J. A.: Another self-aligning MOS process has interconnecting advantages. Samocentrujacy proces MOS daje łatwość połaczeń miedzy elementami. Electronics 1972 nr 1, s. 89-92, rys. 5.

Opisano nowy rodzaj procesu technologicznego dla układów MOS, zapewniający samocentrowanie bramki względem źródła i spływu, a w konsekwencji mniejsze pojemności i większą szybkość. Proces ten nazywa się SATO (Self Aligned Thick Oxide). Pozwala on uzyskiwać dwa do trzech poziomów połączeń w jednym podłożu, umożliwia stosowanie szerokiego asortymentu materiałów do izolacji bramki i elektrody oraz stosowanie tych samych masek, co przy konwencjonalnej technice MOS.

Treter A.

681.3.01	Zasady przetwarzania danych	Meramat
681.3.04	Przedstawienie danych: kody	ros.
621.391.82	Zakłócenia	
519.214.3	Twierdzenie Poissona	

Sovetov B. J.: Ocenka poter' informacii v bol'šich informacionnych sistemach s kodovoj izbytočnostju. Ocena strat informacji w dużych systemach informacyjnych z nadmiernością kodową. Priborostroenie 1972 nr 3, s. 49–53, rys. 3, bibliogr., poz. 3.

Omówiono prawdopodobną ocenę strat informacji z uwzględnieniem zakłóceń w liniach łączności, reakcji aparatury oraz dziedziny obsługiwanej w założeniu poissonowskiego modelu reakcji i zakłóceń dla systemów z ogólną kodową nadmiernością.

Zwierzyk L.

681.322.02	Elektroniczne maszyny cyfrowe, konstrukcja,	Meramat
621.382.049.7-181.4.004.14	Układy scalone, zastosowanie	ang.

Langley F. J.: The universal function unit concept for computing applications. Wykorzystanie funkcjonalnych elementów o dużym stopniu integracji w budowie komputerów. Comp. Des. 1972 nr 4, s. 87–91, rys. 10, bibliogr., poz. 7.

Wpływ najnowszych osiągnięć w dziedzinie technologii układów o dużym stopniu integracji (LSI) na strukturę systemów obliczeniowych. Przedstawiono koncepcję wielozadaniowej jednostki funkcyjnej przeznaczonej do obliczeń lub przetwarzania informacji. Podano strukturę logiczną tej jednostki, strukturę różnych bloków funkcyjnych w zależności od przeznaczenia.

Kawa M.

681.3.071	Urządzenia do bezpośredniego odczytu, kontroli i przesyłu	KLWRO
621.3.083.722	Metody oparte na zliczaniu impulsów (metody cyfrowe)	ang.
330.13(073)(04)	Analiza rynku, USA, Europa	

Fransen P.: Liquid crystals begin to turn on. Zastosowanie ciekłych kryształów. Electronics 1972 nr 10, s. 73–76, rys.3.

Dotyczy zastosowania niedawno odkrytych kryształów w postaci cieczy do wyświetlaczy cyfrowych. Opisano sytuację panującą aktualnie na rynku amerykańskim i zachodnioeuropejskim. Opisano pierwsze zastosowania na skalę przemysłową.

Treter A.

681.322.004.17	Elektroniczne maszyny cyfrowe, wydajność	IMM
330.115	Zastosowanie matematyki w ekonomice	ang.

Oldehoeft A. E., Hastead M. H.: Maximum computing power and cost factors in the centralization problem. Maksymalna moc obliczeniowa i wskaźnik kosztów scentralizowanego systemu obliczeniowego. Commun. ACM 1972 nr 2, s. 94–96, rys. 1, bibliogr., poz. 8.

Porównanie pod względem ekonomicznym sieci komputerów i pojedynczego dużego komputera. Model matematyczny ułatwiający podejmowanie decyzji.

Kawa M.

681.322 Elektroniczne maszyny cyfrowe ELWRO
380.13(47) Analiza rynku, ZSRR ang.

Beam L. D.: A preliminary analysis of the computer market in Eastern Europe and the U.S.S.R. Wstępna analiza rynku komputerowego w Europie Wschodniej i ZSRR. Comp. Des. 1972 nr 4, s. 56-59.

Przeprowadzono ocenę rynku komputerowego w Europie Wschodniej i ZSRR oraz możliwości rozwoju tych krajów w najbliższych latach. Podano zaangażowanie poszczególnych krajów RWPG w produkcji sprzętu komputerowego.

Urbanek A.

681.322.06.004.14 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie, zastosowanie ELWRO ang.
621.372.4-501.14.001.24 Dwójniki nieliniowe, obliczanie
621.372.5-501.14.001.24 Czwórniki nieliniowe, obliczanie
681.38.049.001.24 Elektronika, obwody elektryczne, obliczenia

Aprille T., Trick T. N.: Steady state analysis of nonlinear circuits with periodic inputs. Analiza układów nieliniowych z okresowymi wejściami w stanie ustalonym. Proc. IEEE 1972 nr 1, s. 108-114, rys. 3, tabl. 1, bibliogr., poz. 17.

Dotyczy zastosowania algorytmu Newtona do zagadnienia j.w. Metoda wyznaczania odpowiedzi polega na całkowaniu równań układu aż do uzyskania periodycznego wyniku i w przypadku układów słabo tłumionych absorbuje dużo czasu maszyny. Algorytm Newtona dzięki szybkiej zbieżności pozwala skrócić czas uzyskiwania odpowiedzi stanu ustalonego, a ponadto jego początkowe człony iteracyjne pozwalają określić stan przejściowy układu.

Treter A.

681.322.06 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie IMM ang.

Peschke J. V.: PL/1 subsets for software writing. Uzupełnienie PL/1 o podzbiór umożliwiający wykorzystanie języka do pisania oprogramowania podstawowego. Sigplan Notices 1971 nr 4, s. 16-22, bibliogr., poz. 1.

Propozycja zastosowania wysokozorganizowanego języka PL/1 do pisania oprogramowania podstawowego komputera. Wprowadzenie do języka PL/1 uzupełnień, tj. wyrażeń i określeń umożliwiających pisanie oprogramowania do współpracy z różnymi komputerami.

Kawa M.

681.322-181.4 Elektroniczne maszyny cyfrowe małe ELWRO ang.
681.327.004.14.004.15 Pamięci, zastosowanie, efektywność

Bell C. G.: Implementation of a buffer memory in minicomputers. Zastosowanie pamięci buforowej w minikomputerach. Comp. Des. 1971 nr 11, s. 83-89, rys. 7, tabl. 4, bibliogr., poz. 6.

Uzasadniono potrzebę stosowania pamięci buforowych w minikomputerach. Podano zasady współpracy pamięci buforowej z pamięcią główną oraz jednostką centralną minikomputera. Porównano za pomocą metody symulacji koszty i efekty wynikające z zastosowania trzech różnych typów pamięci operacyjnej w tej samej jednostce centralnej: a/ ferrytowej, b/ półprzewodnikowej, c/ buforowej.

Urbanek A.

681.322.004.14 Elektroniczne maszyny cyfrowe, zastosowanie — ELWRO ang.
681.32.001.13 Cyfrowe układy, maszyny i urządzenia, projekt

Breuer M. A.: Recent developments in the automated design and analysis of digital systems. Najnowsze osiągnięcia w zautomatyzowanym projektowaniu i analizie układów cyfrowych. Proc. IEEE 1972 nr 1, s. 12-27, rys. 13, bibliogr., poz. 356.

Przedyskutowano najnowsze osiągnięcia w dziedzinie zautomatyzowanego projektowania i analizy układów cyfrowych. Dotyczą one banku danych i systemów współzależnych symulacji. Bardziej szczegółowo rozpatrzono takie zagadnienia jak symulacja i synteza układów logicznych, zagadnienie podziału na bloki, zagadnienie łączenia bloków i generacji testów pozwalających wykrywać błędy.

Treter A.

681.322.004.14.003.12 Elektroniczne maszyny cyfrowe zastosowanie, koszty — ELWRO ang.
536.2.001.57 Przewodzenie ciepła. Przenoszenie ciepła, modelowanie zjawisk cieplnych w otoczeniu
621.382.049.7-181.4 Układy scalone, badania naukowo-techniczne

Thompson R. R., Blum H. A.: Computer simulation of the thermal environment of large scale integrated circuits: computer time saving technique. Symulacja na komputerze zjawisk cieplnych w otoczeniu układu o dużej integracji: technika oszczędzania czasu maszyny. IEEE Trans. on Parts, Hybrids and Pack. 1972 nr 4, s. 168-172, rys. 9, tabl. 2, bibliogr., poz. 4.

Dotyczy określenia kosztów zastosowania maszyny cyfrowej do analizy stanu ustalonego i przejściowego zjawisk cieplnych w obwodach o dużym stopniu integracji, w przypadku wprowadzenia metalu do podłoża. Dla przypadku stanu przejściowego wymagającego dłuższego liczenia zaproponowano metodę ekstrapolacyjną i oszacowano zysk na czasie oraz stratę dokładności. Metoda ta jest przydatna do szacowania nakładów na opracowania konstrukcyjne.
Treter A.

681.322-181.4.004.14 Elektroniczne maszyny cyfrowe małe, zastosowanie — ELWRO ang.
681.327.8 Urządzenia do transmisji danych ogólnie

Dorff E. K.: A multiple minicomputer message switching system. System złożony z sieci minikomputerów do komutacji informacji. Comp. Des. 1972 nr 4, s. 67-73, rys. 2.

Opisano strukturę wieloprocesorowego systemu łączności CCI-700 do przesyłania informacji. Podano parametry techniczne praktycznych rozwiązań, strukturę systemu i podsystemów sterujących, konfigurację urządzeń zewnętrznych i końcowych. Omówiono moce przetwarzania poszczególnych minikomputerów i efektywność ich wykorzystania.

Urbanek A.

681.322.06 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie — ELWRO ang.

Ramamorthy C. V.: Optimal scheduling strategies in a multiprocessor System. Strategia optymalnego przetwarzania w systemie wieloprocesorowym. IEEE Trans. Comp. 1972 nr 2, s. 137-146, rys. 15, tabl. 1, bibliogr., poz. 14.

Podano kilka teoretycznych wariantów tworzenia optymalnych sekwencji dla programów przetwarzanych na wieloprocesorowych maszynach cyfrowych. Przedstawiono dwa aspekty zagadnienia: 1/ minimalizacja całkowitego czasu obliczeń dla danych kilku programów przy równoczesnym zaangażowaniu najmniejszej ilości procesorów, 2/ minimalizacja czasu obliczeń dla danych kilku programów przy stałej ilości procesorów.

Urbanek A.

681.322.06 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie — ELWRO ang.

Bobrow D. G. i in.: TENEX a paged time sharing system for the PDP-10. TENEX-system operacyjny z podziałem czasu i paginacja dla PDP-10. Commun. ACM 1972 nr 3, s. 135-143, bibliogr., poz. 12.

Założenia projektowe i realizacja systemu operacyjnego dla małego komputera PDP-10 wyposażonego w blok układów stronicowania pamięci, zapewniającego współpracę z urządzeniami wyjścia, unifikację zbiorów i wirtualną organizację pamięci.

Kawa M.

681.322.06 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie — IMM ang.

Gaines R. S.: An operating system based on the concept of a supervisory computer. System operacyjny oparty na zasadzie nadzorczego komputera. Commun. ACM 1972 nr 3, s. 150-156, rys. 2, bibliogr., poz. 5

System operacyjny złożony z małego programu sterującego i zbioru niezależnych procesów. Program sterujący zapewnia współpracę z urządzeniami zewnętrznymi, gospodarkę pamięcią, reaguje na błędy, ustala aktywne procesy oraz zawiera zbiór prostych funkcji, które może wykonać na rzecz procesu. System operacyjny może z tych funkcji budować "program sterującego komputera". Część programu sterującego, która wykonuje te programy, może być rozpatrywana jako programowa realiza - cja komputera sterującego

Kawa M.

681.322.06 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie — IMM ang.

Liskov B. H.: The design of the venus operating system. Projektowanie systemu operacyjnego "Venus". Commun. ACM 1972 nr 3, s. 144-149, rys. 2, bibliogr., poz. 7.

Eksperymentalny wieloprogramowy system operacyjny obliczony na współpracę z pięcioma użytkownikami za pomocą małego komputera. Problem wpływu struktury komputera na prostotę jej oprogramowania.

Kawa M.

681.322.06 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie — ELWRO ang.
681.327.66 Urządzenia pamięci ze stałym nośnikiem informacji

Schroeder M. D.: A hardware architecture for implementing protection ring. Struktura komputera z zastosowaniem obszarów ochrony pamięci. Commun. ACM 1972 nr 3, s. 157-170, rys. 9, bibliogr., poz. 17.

Opisano problemy związane ze sterowaniem komputera w celu uzyskania najbardziej ekonomicznego dostępu procesora do pamięci operacyjnej podczas pracy z podziałem czasu. Badania przeprowadzono na komputerze Honeywell 645 oraz konwersacyjnym systemie operacyjnym Multix, który ma wbudowane pakiety segmentacji pamięci, urządzenia ochrony pamięci, automatyczne wywoływanie podsystemów sterujących, system wejścia-wyjścia oraz pracuje z podziałem czasu.

Urbanek A.

681.322.06 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie — ELWRO ang.
681.327 Pamięci

Bensoussan A.: The multics virtual memory: concepts and design. Pamięć wirtualna systemu operacyjnego Multics - koncepcja i projektowanie. Commun. ACM 1972 nr 5, s. 308-318, rys. 6, bibliogr., poz. 15.

Przedstawiono zasady projektowania rozbudowanego systemu operacyjnego Multics dla maszyn cyfrowych Honeywell 645. System Multics umożliwia współpracę z pamięcią wirtualną, posiada mechanizmy stronicowania i segmentacji pamięci, pracę z podziałem czasu oraz zapewnia wydajną pracę z pamięcią hierarchiczną. Podano zalety systemu stronicowania i segmentacji programów oraz metody ochrony pamięci głównej przy prawidłowej pracy systemu operacyjnego.

Urbanek A.

681.325.6.0.001.5 Urządzenia, maszyny lub elementy do operacji logicznych, badania naukowo-techniczne — ELWRO ang.

Turino J. L.: Digital testing costs can be cut. Obniżenie kosztów testowania cyfrowego. Electron. Des. 1972 nr 7, s. 44-47, rys. 6, tabl. 1.

Omówiono problem obniżenia kosztów cyfrowego testowania urządzeń elektronicznych (logicznych) za pomocą metody półautomatycznej. Wykazano wyższość tej metody nad testowaniem w pełni zautomatyzowanym przy liczbie sprawdzanych podzespołów od 10 tys. do 100 tys. sztuk. Podano zasadę sterowania ww testera z wykorzystaniem pamięci stałych.

Urbanek A.

681.322.06 Elektroniczne maszyny cyfrowe, programy i programowanie — ELWRO ang.
681.327 Pamięci

Christman R. D.: MUX, a simple approach to on line computing. Wielodostępny system operacyjny MUX dla pracy 'on line'. Commun. ACM 1972 nr 5, s. 319-327, rys. 3, bibliogr., poz.11

Przedstawiono prosty multipleksorowy system operacyjny dla pracy bezpośredniej w komputerze CDC 6600. System przygotowany jest do przetwarzania lokalnego i zdalnego, pracując z podziałem czasu, przy czym czas wywołania dowolnego programu nie przekracza 450 ms. Podano przykłady efektywnego wykorzystania jednostki centralnej przez urządzenia końcowe oraz listę rozkazów systemowych dla realizacji pracy w poszczególnych segmentach programu.

Urbanek A.

681.325.65 Układy funktorów logicznych — Meramat
621.314.63 Prostowniki z warstwą zaporową — ros.

Bljumin S. L. i in.: Metod analiza tipovogo logičeskogo elementa na tiristore. Sposób analizy typowego elementu logicznego na tyrystorze. Avtom. i Telemech. 1972 nr 4, s. 162-167, rys. 2, bibliogr., poz. 7.

Przedstawiono formalny sposób zapisu warunków włączenia i wyłączenia elementów tyrystorowych, w którym wykorzystuje się specjalne operatory. Metoda pozwala formalnie zanalizować pracę układów logicznych, realizowanych na tyrystorach. W celu zastosowania otrzymanych rezultatów do analizy rozgałęzionych układów, zbudowanych na tranzystorowych elementach logicznych, bada się właściwości przedstawionych operatorów. Przykładem zastosowania opracowanego przyrządu jest zanalizowane kaskadowe połączenie dwóch tyrystorowych elementów logicznych "NIE".

Zwierzyk L.

681.325.65 Układy funktorów logicznych Meramat
621.391.82 Zakłócenia ros.
519.24 Analiza i opracowanie materiału statystycznego

Georgev M. V., Pticyn V. I.: Statističeskij metod ocenki pomechoustojčivosti integral'nych logičeskich schem. Statystyczna metoda oceny odporności na zakłócenia scalonych układów logicznych. Avtom. i vyčisl. Techn. 1972 nr 2, s. 79-81, rys. 1, bibliogr., poz. 3.

Przeprowadzono statystyczną ocenę odporności na zakłócenia scalonych układów logicznych przy oddziaływaniu na ich wejście impulsowych i szumowych zakłóceń z uwzględnieniem ich charakterystyki impulsowej odporności na zakłócenia. Przedstawiono graficzną metodę oceny prawdopodobieństwa przekłamania za pomocą wprowadzonego pojęcia "dynamicznego" progu.

Zwierzyk L.

681.325.55.023 Sumatory, urządzenia wewnętrzne ELWRO
badania naukowo-techniczne ang.
681.327.17 Urządzenia kontrolujące i sprawdzające
681.3.04 Przedstawianie danych: kody

Thammavarapu R. N.: Error correction in adders using systematic subcodes. Korekcja błędu w sumatorach za pomocą kodów systematycznych. IEEE Trans. Comp. 1972 nr 3, s. 254-259, rys. 3, tabl. 2, bibliogr., poz. 16.

Zaproponowano sprawdzenie poprawności działania sumatorów w komputerach za pomocą systematycznych kodów częściowych. Podano syntezę tworzenia kodów systematycznych za pomocą jednego układu sprawdzającego dla dowolnego układu sumatora równoległego z linią przeniesień. Przedstawiono również praktyczny schemat blokowy układu sprawdzającego.

Urbanek A.

681.325.65.08 Układy funktorów logicznych, ELWRO
zasady pomiarów ang.
681.382.049.7-181.4 Układy scalone

Donn E. S.: Accurate IC logic delay measurements. Dokładne pomiary opóźnień wprowadzanych przez elementy logiczne na układach scalonych. Electron. Des. 1972 nr 12, s. 64-67, rys. 6, bibliogr., poz. 1.

Opisano dokładnie metodę pomiaru opóźnień wprowadzanych do układów przez elementy logiczne na układach scalonych. Określono parametry mierników, zakresy pomiarów, dokładność metody oraz przedstawiono oscylogramy klasycznych układów techniki TTL.

Urbanek A.

681.325.55.001.5 Sumatory, urządzenia wewnętrzne ELWRO
badania naukowo-techniczne ang.
681.327.17 Urządzenia kontrolujące i sprawdzające

Chien R. T.: Error correction in high-speed arithmetic. Korekcja błędu przy działaniach arytmetycznych o dużej szybkości. IEEE Trans. Comp. 1972 nr 5, s. 433-438, tabl. 3, bibliogr., poz. 13.

Przeprowadzono matematyczną analizę korekcji błędów powstających przy operacjach mnożenia i dzielenia w szybkich arytmometrach maszyn cyfrowych. Analiza dotyczy korekcji błędów w sumatorach równoległych z uwzględnieniem podziału sumatora na bloki, w których informacja jest przetwarzana jednocześnie.

Urbanek A.

681.326.7 Urządzenia kontrolne Meramat ros.

Karibskij V. V.: Postroenie vchodnoj posledovatel'nosti, obnaruživajuščej zadannuju neispravnost' diskretnogo ustrojstva. Określenie wejściowej sekwencji impulsów wykrywających zadane uszkodzenie dyskretnego urządzenia. Avtom. i Telemech. 1972 nr 5, s. 153-162, rys. 2, tabl. 4, bibliogr., poz. 4.

Podano sposób określenia sekwencji impulsów podawanych na wejście dyskretnego urządzenia z pamięcią na przerzutnikach. Zadaniem impulsów jest wykrycie pojedynczego uszkodzenia. Rozwiązano problem ustawienia większej liczby przerzutników w określone stany. W rozwiązaniu wykorzystuje się rachunek D-przestrzenny dla struktur z przerzutnikami.

Zwierzyk L.

621.327 Pamięci IMM
519.271.01 Rozkład normalny ang.

Coffman E. G., Ryan T. A.: A study of storage partitioning using a mathematical model of locality. Matematyczne modelowanie podziału pamięci. Commun. ACM 1972 nr 3, s. 185-190, rys. 4, bibliogr., poz. 12.

Badania dotyczą procedur stałego i dynamicznego podziału pamięci w systemach wieloprogramowych. Zapotrzebowanie pamięci przez programy jest modelowane jako stacjonarny proces Gaussa. Model korygowany jest na podstawie danych eksperymentalnych. Na podstawie modelu wykazuje się, że dynamiczny podział pamięci zwiększa efektywność jej wykorzystania.

Kawa M.

681.326.7 Urządzenia kontrolne Meramat ros.

Ermilov V. A.: Postroenie minimal'nych diagnostičeskich testov cifrovych schem s pamjatju metodom usečennogo dereva. Konstrukcja minimalnych testów diagnostycznych dla układów cyfrowych z pamięcią metodą ściętego drzewa. Avtom. i Telemech. 1972 nr 4, s. 171-181, rys. 2, bibliogr., poz. 3.

Dla układów cyfrowych prawidłowo skonstruowanych z bezstykowych elementów I, LUB, NIE i przerzutnika, przedstawiono sposób konstrukcji wejściowej sekwencji impulsów minimalnej długości, na które reagują wszystkie rozpatrywane uszkodzenia. Reakcje są różne jedna od drugiej i od reakcji sprawnie działającego układu.

Zwierzyk L.

681.327 Pamięci ELWRO ang.

Meade R. M.: How a cache memory enhances a computer's performance. Jak pamięć buforowa zwiększa wydajność komputera. Electronics 1972 nr 2, s. 58-63, rys., bibliogr., poz.8.

Opisano działanie i zakres zastosowań pamięci buforowej (cache memory), która oddziela procesor od pamięci operacyjnej. W pamięci tej przechowuje się informację będącą w bieżącym użytkowaniu. Jest to oparte na statystyce użytkowania informacji zapisanej w pamięci, która wskazuje na to, że w najbliższym czasie po wybraniu określonego adresu będą najprawdopodobniej wybierane adresy sąsiednie i pobliskie. Dlatego przekazanie najbliższego obszaru adresu wybranego do szybkiej pamięci buforowej pozwala znacznie skrócić czas dostępu do informacji zapisanej pod tymi adresami.

Treter A.

681.327 Pamięci ELWRO
330.13 Analiza rynku ang.

Matich R. E.: Review of current proposed technology for mass storage devices. Przegląd współczesnych tendencji w technice pamięci masowych. Proc. IEEE 1972 nr 3, s. 266-289, rys. 18, tab. 4, bibliogr., poz. 112.

Dokonano przeglądu bieżąco stosowanych oraz rozwijających się tendencji stosowanych w pamięciach masowych. Przeanalizowano zastosowanie akustycznych fal powierzchniowych, pamięci magnetooptyczne, pamięci na ortoferrytach, na przełączanych opornikach i na półprzewodnikach.

Treter A.

681.327.63 Urządzenia pamięci magnetycznej dyskowej ELWRO ang.
681.327.17 Urządzenia kontrolujące i sprawdzające

Lignos D.: A hardware diagnostic capability for disc drives. Układy diagnostyczne przeznaczone do kontroli pamięci dyskowych. Comp. Des. 1972 nr 4, s. 77-84, rys.8, bibliogr., poz. 2.

Zaproponowano specjalną jednostkę diagnostyczną do kontroli poprawności współpracy dysków z jednostką sterującą. Układy diagnostyki włączone są między jednostką sterującą a dyskami i mogą pracować bezpośrednio i pośrednio. Podano schematy blokowe układów diagnostyki oraz metodę sprawdzania mechanizmów dysku.

Urbanek A.

681.327.63 Urządzenia pamięci magnetycznej bębnowej i dyskowej ELWRO ang.
681.327.66 Urządzenia pamięci ze stałym nośnikiem informacji

Stone H. S.: Dynamic memories with enhanced data access. Pamięci dynamiczne o przyspieszonym czasie dostępu. IEEE Trans. Comp. 1972 nr 4, s. 359-366, rys. 8, bibliogr.,poz.10.

Opisano metodę przyspieszenia czasu dostępu dla pamięci dynamicznych z cyklicznym wybieraniem informacji (pamięci bębnowe, dyskowe, stałe z przesuwnymi rejestrami itp). Podano teoretyczne przykłady zmniejszenia czasu dostępu dla pamięci o małych pojemnościach, algorytm postępowania przy dużych pojemnościach pamięci oraz matematyczne uzasadnienie opłacalności stosowania tej metody.

Urbanek A.

681.327.66 Urządzenia pamięci ze stałym nośnikiem informacji ELWRO ang.
681.382.323 Tranzystory polowe

Boleky E. J., Meyer J. E.: High-performance low-power CMOS memories using silicon-on-sapphire technology. Szybkie pamięci niskich mocy na komplementarnych układach MOS wykonanych technologia krzemu na szafirze. IEEE J. of Solid St. Circuits 1972 nr 2, s. 135-145, rys. 15, tab. 2, bibliogr., poz. 23.

Opisano układy pamięciowe o czasach propagacji w zakresie ns sygnału i mocy dynamicznej w zakresie pJ. Wykonane są techniką krzemu na szafirze z bramką krzemową i kanałem długości 5 µm. Przy pracy w układzie pamięci z przypadkowym dostępem uzyskuje się czasy dostępu rzędu 50 ns, częstotliwość pracy 200 MHz.

Treter A.

681.327.66.042.15 Urządzenia pamięci ze stałym nośnikiem informacji, rdzenie magnetyczne — ELWRO ang.
330.13(78) Analiza rynku, USA

Franson P.: Cores fight back. Rdzenie magnetyczne pozostają w dalszym ciągu na rynku amerykańskim. Electronics 1972 nr 11, s. 64–65.

Przedstawiono aktualną sytuację na amerykańskim rynku elektronicznym w zakresie spodziewanego dotąd wypierania rdzeni ferrytowych przez układy pamięciowe na półprzewodnikach. Ostatnie prognozy wskazują na to, że jeszcze conajmniej przez kilka lat pamięci rdzeniowe będą równorzędnym partnerem pamięci półprzewodnikowych. Zaanonsowano wprowadzenie przez firmę AMPEX nowego materiału rdzeniowego, który jest stabilny w zakresie temperatur od -25 do +100°C.

Treter A.

681.327.66–416 Urządzenia pamięci ze stałym nośnikiem informacji, bardzo cienkie przedmioty płaskie — IMM ang.
539.23 Fizyka cienkich błon

Lienhard H.: Electrodeposited closed flux memory. Cienkowarstwowa pamięć o zamkniętym strumieniu. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 2, s. 233–236, rys. 8, bibliogr., poz. 7.

Pamięć magnetyczna, którą można wytwarzać techniką podobną do produkcji półprzewodników. Wymagane zasilenie i poziom sygnałów współwymienny programowo z obwodami scalonymi. Zasady produkcji i działania kompletnego systemu pamięci.

Kawa M.

681.327.66–426.2 Urządzenia pamięci ze stałym nośnikiem informacji, druty magnetyczne — ELWRO ang.

England W. A.: Plated wire memory for military and space applications. Pamięć na drutach magnetycznych w zastosowaniach wojskowych i kosmicznych. Comp. Des. 1972 nr 3, s. 83–88, rys. 10.

Opisano zalety szybkiej pamięci na drutach magnetycznych stosowanej w komputerach. Podano zasadę działania, schemat funkcjonalny, dane techniczne i wybrane fragmenty sterowania pamięcią na drutach magnetycznych oraz problemy technologiczne związane z wykonaniem takiej pamięci.

Urbanek A.

681.327.12 Urządzenia odczytujące — Meramat ros.
003.052 Sposoby pisania, ręczne
003.53 Cyfry arabskie

Sobol' V. A.: Ustrojstvo analiza struktury složnych konturnych izobraženij. Urządzenie do analizowania struktury złożonych kształtów. Avtom. i Telemech. 1972 nr 5, s. 79–84, rys. 6, tabl. 2, bibliogr., poz. 7.

Przedstawiono techniczną realizację metody analizy złożonych kształtów za pomocą filtrów przestrzennych. Opisano wyniki badań urządzenia do rozpoznawania cyfr ręcznie pisanych. Przytoczono rezultaty doświadczeń.

Zwierzyk L.

681.327.13	Urządzenia zapisująco-odczytujące	ELWRO
621.385.832	Lampy elektrono-promieniowe	ang.
621.397.621	Urządzenia do odtwarzania obrazu	
681.327.8	Urządzenia do transmisji danych cyfrowych	

Lovercheck L. R.: Raster scan technique prowides multicolour graphic displays. Technika wybierania liniowego w kolorowych monitorach ekranowych. Electronics 1972 nr 12, s. 111-116, rys. 8.

Przedstawiono kilka metod przekazywania informacji za pomocą kolorowych monitorów ekranowych. Podano schemat blokowy generatora monitora, współpracę z jednostką centralną, układy współpracy z dyskiem i monitorem, sposoby wybierania linii, dane techniczne układów dla przesyłania zdalnego oraz zastosowanie tej metody.

Urbanek A.

681.327.6'13.001.5	Głowice magnetyczne zapisujące i odczytujące, badania naukowo-techniczne	IMM ang.
621.391.883.2	Stosunek sygnału do szumów	

Byers R. A.: Theoretical signal-to-noise ratios for magnetic tape heads. Stosunek sygnału do szumów dla taśmowych głowic magnetycznych. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 2, s. 254-259, rys. 7, bibliogr., poz. 4.

Wyrażenia dla wartości stosunku sygnału do średniej szumu w ograniczonym paśmie podano na podstawie statystycznych właściwości sygnału i prawdopodobnych źródłach szumu. Wynikowy system równań oparty na fizycznych właściwościach układu pozwala przedstawić wpływ materiału, geometrii konstrukcji i szumów elektronicznych na stosunek sygnału do szumu. Rozważania teoretyczne są weryfikowane danymi eksperymentalnymi.

Kawa M.

681.327.8.001.5	Urządzenia do transmisji danych cyfrowych, badania naukowo-techniczne	ELWRO ang.
681.327.17	Urządzenia kontrolujące i sprawdzające	

Nordling K. I.: A high-speed modem with built - in error control. Szybkie układy transmisyjne z wbudowanymi blokami do kontroli błędów. Comp. Des. 1971 nr 11, s. 91-95, rys. 5, bibliogr., poz. 10.

Przedstawiono schematy blokowe oraz zasadę działania telekomunikacyjnych urządzeń końcowych (modemów) z wbudowanymi układami do sprawdzania poprawności przesyłanej informacji. Detekcja błędu wykonywana jest technicznie (nie programowo), a bloki z błędem nie są przesyłane linią telekomunikacyjną.

Urbanek A.

681.327.6'13	Głowice magnetyczne zapisujące	IMM
621.318.13.002.2	Materiały magnetyczne miękkie, produkcja	ang.

Hirota E. i in.: Hot-pressed Mn-Zn ferrite for magnetic recording heads. Prasowane na gorąco ferryty Mn-Zn dla głowic zapisu. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 3, s. 337-341, rys. 7, tab. 3, bibliogr., poz. 7.

Dwustopniowa technika prasowania na gorąco pozwala uzyskać ferryt o porowatości mniejszej niż 0,1% i średniej ziarnistości 0.1 - 500 m. Największa otrzymana wypraska ma 120 mm średnicy i 20 mm grubości. Prasowany na gorąco Mn-Zn ferryt z poprawioną mikrostrukturą może osiągnąć parametry μm=40000 i Hc mniejsze od 0,02 Oe. Ferryt Mn-Zn o innej kompozycji będzie miał B_m większe od 5000 G i μo=700 przy 10 kHz. Porównanie wpływu obróbki mechanicznej na właściwości ferrytów prasowanych na gorąco, monokrystalicznych i gęstych. Porównanie odporności na zniszczenie głowic magnetycznych z wymienionych materiałów.

Kawa M.

681.327.6'13	Głowice magnetyczne zapisujące	IMM
621.318.1	Materiały magnetyczne	ang.
539.234	Warstwy wytwarzane przez naparowanie	

Kaske A. D. i in.: Vapor-deposited thin-film recording heads. Cienkowarstwowe głowice zapisu. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 3 s. 675-679, rys. 9, bibliogr., poz. 7.

Opis głowic magnetycznych wykonanych z materiałów cienkowarstwowych otrzymanych metodą naparowywania. Konwencjonalny wzdłużny zapis o 4000 zmian strumienia na cal otrzymano za pomocą cienkowarstwowych głowic w cienkiej warstwie żelaza o grubości 300 Å i koercji 80 Oe.

Kawa M.

681.327.6'13	Głowice magnetyczne zapisujące i odczytujące	IMM ang.
621.3.014.4	Prądy wirowe	
621.317.62	Wyznaczanie zależności między wielkościami magnetycznymi	
621.3.013.2.001.24	Zjawiska magnetyczne, pola główne, obliczanie	
518	Metody numeryczne	

Hodder W. K., Monson J. E.: Field analysis for magnetic heads with eddy currents or complex permeability. Analiza pola głowic magnetycznych z prądami wirowymi lub przenikalnością zespolona. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 3, s. 686-689, rys. 8, bibliogr., poz. 5.

Metody numeryczne obliczenia pól dla głowic z prądami wirowymi (skończona przenikalność i przewodność) i głowic z zespoloną przenikalnością. Obliczenia wykazują, że wysoka przenikalność likwiduje wpływ prądów wirowych na pole brzegowe.

Kawa M.

681.327.6'13.001.5	Głowice magnetyczne zapisujące i odczytujące, badania naukowo-techniczne	IMM ang.
621.3.013.2.001.24	Zjawiska magnetyczne, pola główne, obliczanie	
534.852	Zapis magnetyczny	

Augier D., Lazzari J. P.: Write-process study on integrated magnetic heads. Badanie procesu zapisu dla monolitycznych głowic magnetycznych. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 3, s. 679-683, rys. 7, bibliogr., poz. 12.

Obliczanie pola zapisu dla wielowarstwowych głowic monolitycznych przy założeniu, że kontur głowicy jest powierzchnią ekwipotencjalną, na podstawie efektu pola w zwoju przy namagnesowaniu warstwy. Głowice monolityczne wytwarzają pole zapisu, którego wielkość jest porównywalna z polem tworzonym przez głowice klasyczne.

Kawa M.

681.327.6'13	Głowice magnetyczne zapisujące i odczytujące	IMM ang.
621.317.62	Wyznaczanie zależności między wielkościami magnetycznymi	
621.3.013.2.001.24	Zjawiska magnetyczne, pola główne, obliczanie	

Potter R. I., Schmulian R. J., Hartman K.: Fringe field and readback voltage computations for finite pole - tip length recording heads. Obliczanie pola brzegowego i napięcia wstecznego dla głowic magnetycznych o biegunach skończonej długości. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 3, s. 689-695, tabl.2, rys. 9, bibliogr., poz. 10.

Za pomocą przekształcenia konforemnego otrzymano rozkład brzegowego pola magnetycznego dla głowic o biegunach skończonej długości i z przewodnikiem prądu w pobliżu szczeliny. Obliczono wartość impulsu wstecznego jako funkcję długości bieguna i parametrów geometrycznych dla typowych danych.

Kawa M.

681.327.6'13.001.13 Głowice magnetyczne zapisujące, projekt — IMM ang.

Hughes G. F.: On digital recording heads design. Projektowanie głowic zapisujących. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 3, s. 695-699, rys. 3, bibliogr., poz. 12.

Ręczne i komputerowe metody obliczania czułości głowic zapisujących. Krzywe czułości mogą być zastosowane do określenia natężenia pola zapisu, zgodności wymiarów głowic z tolerancją i do określania właściwości magnetycznych.

Kawa M.

681.327.6'13 Głowice magnetyczne zapisujące i odczytujące — IMM ang.
621.317.62 Wyznaczanie zależności między wielkościami magnetycznymi

Sauter G. F. i in.: Transverse recording using thin film recording heads. Zapis poprzeczny przy użyciu głowic cienkowarstwowych. IEEE Trans. on Magn. 1972 nr 2, s. 194-200, tab. 1, rys. 10, bibliogr., poz. 15.

Stosując zapis poprzeczny osiągnięto gęstość 18500 zmian na cal na nośniku FeCr grubości 300 A i H_c równym 70 Oe. Za pomocą lasera przeprowadzono optyczny odczyt zapisanej informacji na odcinku 0,2 mm. Określenie maksymalnej liniowej gęstości zapisu w zależności od koercji nośnika.

Kawa M.

681.327.6'13.001.5 Głowice magnetyczne zapisujące i odczytujące, badania naukowo-techniczne — IMM ang.
621.317.42 Pomiar pola magnetycznego magnesowania i indukcji magnetycznej
620.187 Badania za pomocą mikroskopów elektronowych

Lazzari J.P., Wade R.H.: Electron probe measurements of field distributions near magnetic recording heads. Pomiary rozkładu pola w pobliżu głowic magnetycznych za pomocą sondy elektronowej. IEEE Trans. on Magn. 1971 nr 3, s. 700-704, rys. 6, tab.1, bibliogr., poz. 14.

Zastosowanie mikroskopu elektronowego o małym kącie dyfrakcji do pomiaru rozkładu pola w pobliżu ferrytowych i cienkowarstwowych głowic magnetycznych. Graniczna detekcja strumienia 4×10^{-7} Gcm^2. Przy wysokości głowicy 30 m pozwala to na dokładność pola do 1000e przy dokładności pozycji do 10^{-5} cm. Porównanie wyników eksperymentu i istniejącej teorii dla monolitycznych ferrytowych i cienkowarstwowych głowic magnetycznych. Eksperyment wskazuje, że profil głowicy nie może być uważany za magnetycznie ekwipotencjalny i że w praktyce gradienty pola są niższe niż określone teoretycznie.

Kawa M.

681.34.004.14 Maszyny hybrydowe, zastosowanie — ELWRO ang.
62-52.001.24 Samoczynne urządzenia sterownicze obliczenia

Howe R.M., Hollstein R. B.: Time shared hybrid computers: a new concept in computer aided design. Hybrydowa maszyna matematyczna z podziałem czasu: nowa koncepcja projektowania za pomocą komputera. Proc. IEEE 1972 nr 1, s. 71-77, rys. 13, bibliogr., poz. 14.

Opisano maszynę zainstalowaną w University of Michigan Simulation Center złożoną z maszyny analogowej AD-Four firmy Applied Dynamics oraz komputera PD-9 firmy DEC. Pozwala ona na rozwiązywanie problemów sformułowanych cyfrowo na maszynie analogowej w czasie 20 ms. Ta szybkość pozwala na pracę maszyny z podziałem czasu przy wykorzystaniu odległych urządzeń końcowych. Maszyna jest ok. 2-3 razy szybsza od podobnych systemów cyfrowych.

Treter A.

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO "WEMA"
oferują usługi wydawnicze

Od 5 lat działa w Warszawie specjalne wydawnictwo resortowe powołane do świadczenia usług wydawniczych na rzecz jednostek organizacyjnych resortu przemysłu maszynowego.

Do szczególnych zadań Wydawnictw Przemysłu Maszynowego "WEMA" należy:
- prowadzenie działalności wydawniczej zgodnie z potrzebami resortu,
- koordynacja działalności wydawniczej w jednostkach organizacyjnych resortu,
- koordynacja i nadzór nad prawidłowym wykorzystaniem maszyn i urządzeń poligraficznych,
- prowadzenie własnego ośrodka poligraficznego,
- prowadzenie ośrodka informacji wydawniczej.

Od ubiegłego roku Wydawnictwo znacznie rozszerzyło zakres usług i obecnie wydaje:
- katalogi branżowe i karty katalogowe

oraz na zlecenie przedsiębiorstw przemysłowych różnego rodzaju literaturę firmową, jak:
- katalogi zakładowe,
- katalogi części wymiennych,
- informatory techniczno-handlowe,
- dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje obsługi i instrukcje naprawcze,
- dokumentacje techniczne kapitalnych remontów,
- wydawnictwo reklamowe, jak prospekty, foldery, ulotki itp.

Katalogi branżowe wydaje się w porozumieniu i we współpracy z właściwymi gestyjnie zjednoczeniami.

Sprzedażą katalogów WPM "WEMA" zajmują się następujące księgarnie:
Księgarnie "WSPÓLNEJ SPRAWY":
Warszawa, ul. Marszałkowska 28, tel. 21-66-60
Warszawa, ul. Marchlewskiego 35, tel. 20-49-69

"DOM KSIĄŻKI":
Główna Księgarnia Techniczna, Warszawa, ul. Świętokrzyska 14,
tel. 26-63-38.

Księgarnie te prowadzą sprzedaż odręczną i wysyłkową.

Literaturę firmową WPM "WEMA" wykonują na konkretne zamówienie przedsiębiorstw przemysłowych.

WPM "WEMA" znacznie skróciły cykle wydawnicze i zapewniają obecnie terminową realizację zamówień.

Wszelkich informacji na temat warunków przyjmowania i realizacji zamówień wydawniczych udziela Sekretariat Wydawnictwa, Warszawa, ul. Daniłowiczowska 18, pokój nr 7, tel. 27-49-47, skr. poczt. 90.

WYDAWNICTWA IMM

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej Instytutu Maszyn Matematycznych wydaje:

ALGORYTMY - półrocznik; zawiera artykuły na temat teorii programowania i zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych. Do nabycia w księgarni ORWN PAN oraz w Domach Książki. Cena zeszytu 40,- zł.

PRACE IMM - 3 numery w roku, zawierają publikacje naukowe i badawcze pracowników IMM w zakresie projektowania i budowy elektronicznych maszyn cyfrowych oraz systemów przetwarzania informacji. Do nabycia w księgarni ORWN PAN oraz w Domach Książki. Cena zeszytu 60,- zł.

Elektroniczna Technika Obliczeniowa - NOWOŚCI - kwartalnik, zawiera artykuły przeglądowe z dziedziny maszyn matematycznych, opracowane na podstawie najnowszej literatury światowej. Prenumeratę prowadzi Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw "RUCH". Cena prenumeraty krajowej 240,- zł rocznie.

Automatyzacja Przetwarzania Informacji - INFORMACJA EKSPRESOWA - miesięcznik. Prenumeratę prowadzi Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw "RUCH". Cena prenumeraty krajowej 240,- zł rocznie.

Warunki prenumeraty

Cena prenumeraty krajowej:

rocznie - zł 240,-

Prenumerata przyjmowana jest do dnia 10 grudnia na rok następny.

Prenumeratę krajową dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100020 - Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw "Ruch" Warszawa, ul. Wronia 23.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur "Ruch".

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 40% droższa od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych "Ruch" Warszawa, ul. Wronia 23 konto PKO Nr 1-6-100024 tel. 20-46-88.