



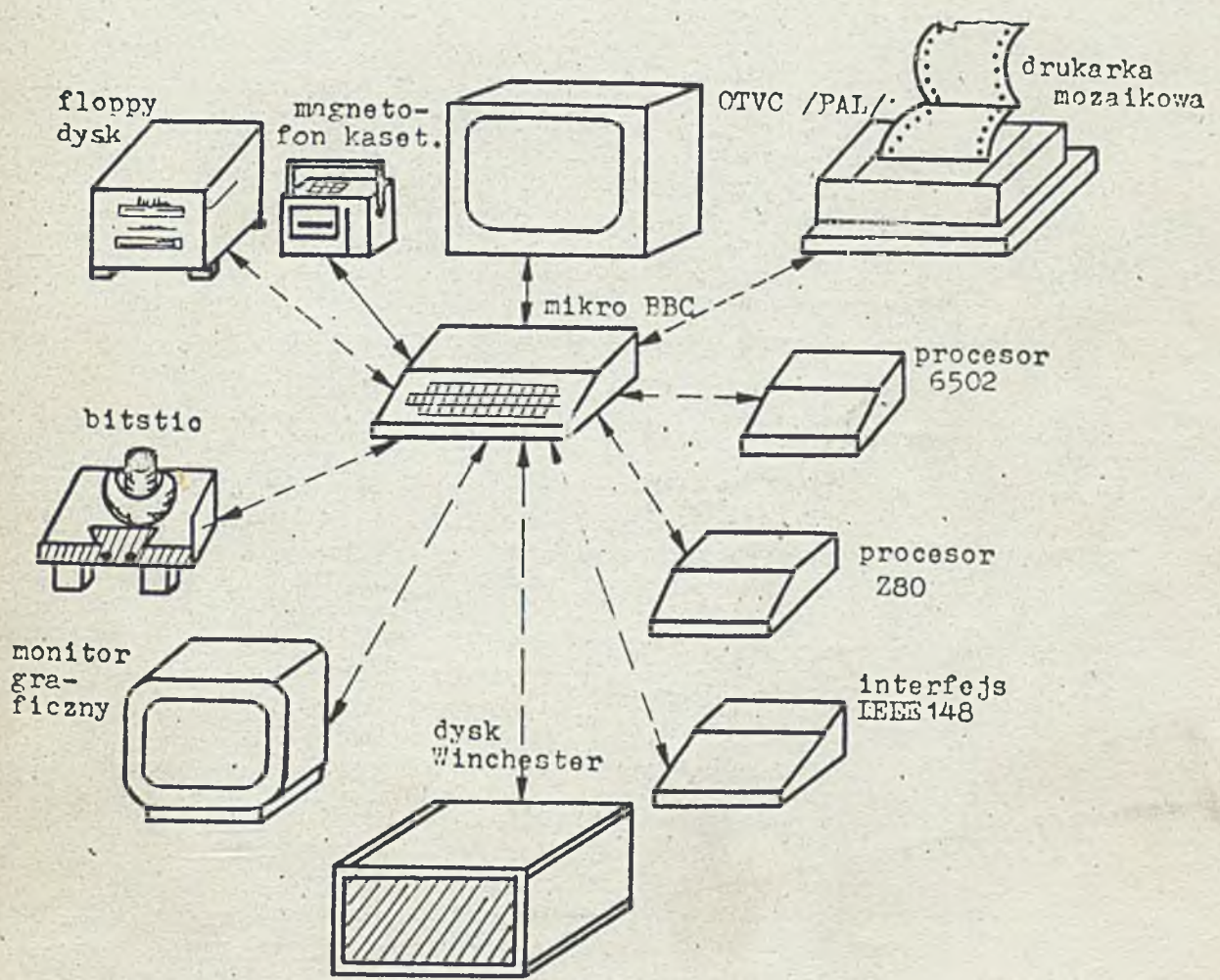
P.3057/85

techniki komputerowe

2
'85



BIULETYN INFORMACYJNY



INSTYTUT MASZYN MATEMATYCZNYCH
BRANŻOWY OŚRODEK INTE

U W A G A !

Komitet Redakcyjny biuletynu informacyjnego "TECHNIKI KOMPUTEROWE" zawiadamia Czytelników zainteresowanych publikowaniem swoich opracowań na łamach "TK", że zmieniły się stawki honorariów autorskich za prace ukazujące się w wydawnictwach IMM. Obecnie wynagrodzenie uzależnione jest od rodzaju opracowania:

- 1/ za prace naukowo_techniczne oryginalne - stawka za stronę obliczeniową wynosi 300-400 zł
- 2/ za prace kompilacyjne - 200-300 zł za stronę obl.
- 3/ za sprawozdania, oferty, abstrakty, notki informacyjne i in. - 150-200 zł za stronę obl.

Kwalifikować artykuły i ustalać wysokość stawki będzie Komitet Redakcyjny na wniosek recenzenta.

Rysunek na okładce: Typowa konfiguracja micro BBC model B.
(zob. "Techniczne środki w procesie nauczania" w dziale-
"Sprawozdania" - s.53



P. 3057/85

TECHNIKI KOMPUTEROWE

Rok XXIII

Nr 2

1985

Spis treści

	str.
GÓRECKI A. : Komputerowo wspomagane stanowisko pracy Inżyniera. Cz. II	2
BONKOWICZ-SITTAUER S. : Rozwój oprogramowania SM	11
SPRAWOZDANIA	
Techniczne środki w procesie nauczania - międzynarodowa wystawa w Moskwie	53
NOWOŚCI TECHNICZNE	65

D W U M I E S I Ę C Z N I K

Wydaje:

I N S T Y T U T M A S Z Y N M A T E M A T Y C Z N Y C H

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej Technicznej i Ekonom.

Komitet Redakcyjny

dr inż. Stanisława BONKOWICZ-SITTAUER (redaktor naczelny),
mgr Hanna DROZDOWSKA (sekretarz redakcji),
mgr inż. Zdzisław GROCHOWSKI, mgr inż. Zygmunt HAUSWIRT,
mgr inż. Jan KLIMOWICZ, dr inż. Piotr PERKOWSKI,
mgr inż. Romuald SYNAK

Adres redakcji: ul. Krzywiokiego 34, 02-078 Warszawa,
tel. 28-37-29 lub 21-84-41 w. 244



mgr inż. Andrzej GÓRECKI
Instytut Maszyn Matematycznych

Komputerowo wspomagane stanowisko pracy inżyniera Cz. II

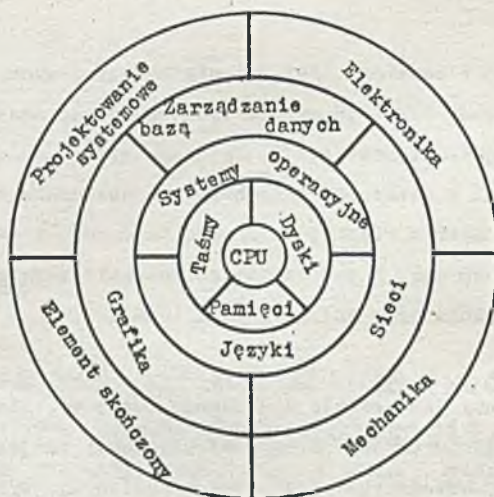
W części I opublikowanej w zeszycie 1/85 Technik Komputerowych omówiono zagadnienia związane z zastosowaniem systemów CAE w przemyśle elektronicznym, szczególnie w dziedzinie projektowania układów wielkiej skali integracji. Dokonano przeglądu najnowocześniejszych konstrukcji wprowadzonych na rynek w ostatnich latach z tego obszaru zastosowań. Omówiono dominujące kierunki rynkowe. Przedstawiono również najnowsze tendencje i osiągnięcia w wykorzystaniu grafiki komputerowej w systemach CAE. W tej części opracowania zajmiemy się innymi aspektami problemu komputerowego wspomagania prac inżynierskich (CAE).

Zapotrzebowanie na systemy CAE zostało wykreowane przez wielkie firmy komputerowe. Znalazły one w tym nowym narzędziu środek poprawy efektywności projektowania układów logicznych, zwłaszcza przy rosnącym stopniu skomplikowania układów scalonych, wyższej wymaganej jakości, oraz krótszym czasie ich życia oraz przy deficycie wysoko kwalifikowanych specjalistów projektantów.

W chwili obecnej dominacja producentów układów scalonych utrzymuje się nadal i prawdopodobnie będzie się utrzymywać w najbliższej przyszłości, tak np. kalifornijska firma zajmująca się badaniem rynku informatycznego Dataquest Inc., przewidywała, że w 1984 r. sprzedane zostanie blisko 9000 systemów CAE o wartości około 450 milionów dolarów, w porównaniu z 200 systemami sprzedanymi w 1982 r. Z kolei International Resource Development ocenia, że liczba zainstalowanych stacji CAE wzrosnie z 8800 w 1983 r. do 275000 w 1993 r. Trzeba jednak podkreślić, że obecna sytuacja jest wynikiem przodującej roli mikroelektroniki we wdrażaniu postępu technicznego, a należy przewidywać, że rozpowszechnienie systemów CAE w innych dziedzinach działalności inżynierskiej jest tylko kwestią czasu. Do problemu tego wrócimy w dalszej części opracowania.

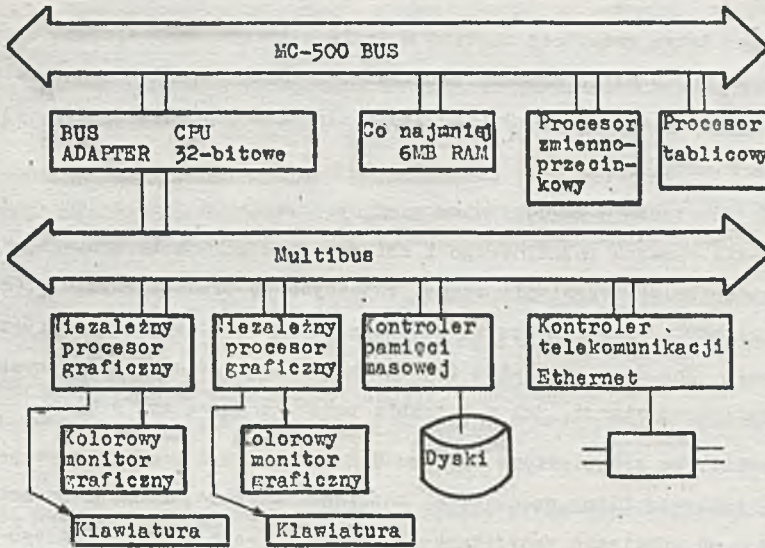
Nie wnikając głębiej w dziedzinę zastosowań zintegrowanych systemów projektowania inżynierskiego, spróbujemy przeanalizować kryteria, które powinny spełniać optymalne rozwiązania CAE.

Jest to tym bardziej istotne, że do chwili obecnej nie przyjęto żadnych standardów dla tego typu produktów, a rynek rozwija się w sposób dość żywiołowy (mowa oczywiście o rynku krajów wysoko uprzemysłowionych). Wynika to z faktu, że zdecydowana większość stacji CAE jest wynikiem opracowań wyspecjalizowanych firm wykorzystujących przy tworzeniu swoich produktów gotowy sprzęt i częściowo gotowe oprogramowanie. Sprzęt, dodajmy, bardzo różnorodny, gdyż wykorzystując koniunkturę na rynku CAE pojawili się tradycyjni producenci dużych komputerów, firmy mini- i mikrokomputerowe, dostawcy systemów CAD/CAM, firmy softwarowe, a nawet wyspecjalizowani producenci ploterów i terminali graficznych. Firmy wyspecjalizowane w kompletowaniu systemów CAE z reguły wzbogacają standardowy sprzęt i oprogramowanie własnymi oryginalnymi rozwiązaniami, począwszy od poziomu jednostki centralnego procesora, poprzez urządzenia peryferyjne, oprogramowanie systemowe, graficzne, sieciowe, zarządzanie bazą danych, aż do poziomu specyficznych zastosowań inżynierskich (rys. 1). Producenci stacji CAE w pełni zdają sobie sprawę, co wynika z literatury, że z punktu widzenia użytkownika kluczową rolę odgrywają takie cechy systemu,



Rys. 1. Zakres modyfikacji standardowych systemów dokonywanych przez projektantów stacji CAE

jak moduł obliczeniowy, teleprzetwarzanie, grafika i oprogramowanie aplikacyjne. Użytkownicy wymagają przy tym, aby oferowany produkt w każdej z tych dziedzin reprezentował najnowsze osiągnięcia techniczne. Uważają również, że w miarę pojawiania się rozwiązań doskonalszych powinno być możliwe elastyczne rekonfigurowanie systemu. Wymaga to takiej architektury systemu CAE, która umożliwiałaby wprowadzanie na bieżąco nowocześniejszych i tańszych rozwiązań technologicznych. Dotyczy to szczególnie mikroprocesorów oraz pamięci stałych i dysków, w których to dziedzinach postęp jest obecnie szczególnie szybki. W związku z tym za podstawowe wymaganie przyjmuje się niezależność architektury systemu CAE od procesora (rys. 2). Wprowadzanie najnowszej technologii do systemu jest poza tym znacznie łatwiejsze, gdy w architekturze rozdzielone zostaną główne moduły aplikacyjne. Przykładem realizacji tej koncepcji mogą być dedykowane pro-



Rys.2. Typowa architektura systemu CAE

cesory (np. graficzne). W efekcie producent i użytkownik może wprowadzać nowe rozwiązania technologiczne bez naruszenia integralności i stabilności systemu, unikając w ten sposób przeprojektowania wprowadzonego już na rynek produktu. Powszechnie uważa się również, że bardzo ważne jest, aby system CAE był projektowany zgodnie z powszechnie uznanymi standardami światowymi. Czynnikiem ten znacznie ułatwia wprowadzenie najnowocześniejszej technologii. Zastosowanie standardowych systemów operacyjnych, szyn, protokołów komunikacyjnych, języków i kontrolerów dyskowych stwarza ogromną bazę możliwości do wykorzystania produktów. Z drugiej strony producent unika w ten sposób nadmiernego uzależnienia się od jednej firmy, co w warunkach żywo rozwijającego się rynku i zmiennej koniunktury bywa ryzykowne. Dodatkowe korzyści wynikają z łatwej przenoszalności oprogramowania użytkowego. Grono potencjalnych klientów nie zostaje przy tym ograniczone do użytkowników konkretnego typu komputera czy systemu operacyjnego. Tak więc obowiązująca jeszcze do niedawna zasada korzystania z produktów jednej, najczęściej dużej i renomowanej firmy, stała się przeżytkiem. Powszechna standaryzacja sprawiła, że większość projektantów i producentów stacji CAE kupuje sprzęt i oprogramowanie od wielu dostawców. To z kolei powoduje konieczność zapewnienia łatwego dołączenia lub wymiany urządzeń peryferyjnych, a szczególnie monitorów graficznych oraz łatwej implementacji oprogramowania pochodzącego od różnych dostawców.

Zaznacza się w związku z tym wyraźna przewaga konstrukcyjna systemów o strukturze wspólnej szyny (bus structured) w porównaniu z systemami o sztywnej strukturze funkcjonalnej (fixed - functionality). Przewaga ta wynika głównie z możliwości zastosowania większej skali modularyzacji systemu, zarówno na poziomie technologicznym, jak i aplikacyjnym. Struktura wspólnej szyny

umożliwia także stosunkowo łatwą rozbudowę systemu o takie elementy poprawiające jego jakość, jak hardware zmienno-przecinkowy czy procesory tablicowe. Z kolei sztywna struktura funkcjonalna uniemożliwia optymalizację systemu w kierunku uwzględnienia nowych wymagań aplikacyjnych i postępów technologii.

Osobnym, trudnym do rozwiązania zagadnieniem przy opracowywaniu architektury stacji CAE, jest konieczność pogodzenia wymagań pojedynczego i zbiorowego użytkownika systemu. W chwili obecnej zaznacza się tendencja wykorzystania stacji roboczych do pracy w trybie "jeden użytkownik na stację", jednak koszty w przeliczeniu na użytkownika są w dalszym ciągu niższe przy pracy w trybie podziału czasu. Pożądana jest więc taka architektura systemu, która umożliwiłaby pracę, zarówno jako niezależnej stacji, jak i w trybie podziału czasu czy w sieci.

Trzeba też podkreślić, że architektura systemu CAE powinna być projektowana przy założeniu rozwoju i ekspansji rynkowej firmy producenta. Możliwość szybkiej reakcji na zmienne wymagania rynku ściśle zależy od rozwiązań przyjętych w pierwotnej wersji wprowadzanego na rynek produktu. Producent powinien przewidzieć możliwość, zarówno rozbudowy, jak i uproszczenia struktury stacji. Rozwiązania programistyczne powinny umożliwiać pracę z więcej niż jednym terminalem graficznym. Ważna jest również możliwość integracji z systemem procesorów tablicowych i zmienno-przecinkowych działających jako koprocessory.

Na podstawie dotychczasowych obserwacji można sformułować zbiór cech, którymi powinna charakteryzować się optymalna stacja CAE. Do najbardziej pożądanых właściwości można zaliczyć:

- niezależność od mikroprocesora,
- wielokrotnione procesory obliczeniowe,
- dedykowane procesory specjalnego przeznaczenia,
- procesory zmienno-przecinkowe i tablicowe,
- struktura multibusowa,
- urządzenia peryferyjne o wysokiej jakości.

System operacyjny powinien poza tym łączyć bogate możliwości funkcjonalne z prostotą użytkowania. Optymalna stacja CAE charakteryzuje się dużymi możliwościami w zakresie teleprzetwarzania i pracy w sieciach. Szczególnie ważne jest uwzględnienie w systemie powszechnie przyjętych standardów (np. Ethernet), co umożliwi współpracę z różnymi typami maszyn. Konieczne jest również zapewnienie dobrej współpracy, zarówno z prostymi systemami bezdyskowymi, jak i dyskowymi oraz zarówno ze stacjami roboczymi obsługiwanymi przez pojedynczego użytkownika, jak i pracującymi w systemie grupowym (clusterowym)¹⁰.

Bardzo szybki rozwój technologii w dziedzinie terminali graficznych oraz coraz bardziej wyszukane potrzeby użytkowników stawiają szczególne wymagania w zakresie systemowych rozwiązań grafiki w stacjach roboczych. Tym bardziej, że żaden z producentów urządzeń graficznych nie

10/ Zgodnie z określeniem podanym w I części opracowania struktura clusterowa systemu charakteryzuje się koncentracją potencjału obliczeniowego w jednostce sterującej (cluster controller), współpracującej z inteligentnymi terminalami graficznymi.

przedstawił jeszcze optymalnego rozwiązania spełniającego jednocześnie wszystkie wymagania w zakresie rozdzielczości, prędkości transmisji i wyświetlania oraz funkcji specjalnych. Jak już sygnalizowano, architektura systemu, w zależności od potrzeb, powinna zapewniać możliwość dodawania lub odejmowania procesorów lub monitorów graficznych. Ogólnie trzeba powiedzieć, że grafika jest tą dziedziną, która stwarza największe możliwości dla działalności innowacyjnej projektanta i producenta stacji CAE, szczególnie gdy procesor graficzny może być przeprogramowany dla realizacji specjalnych zastosowań.

Trzeba także wspomnieć o sprawie ważnej ze względów marketingowych. Otóż typowymi użytkownikami stacji CAE są inżynierowie, którzy cenią wysoko rozwiniętą technologię. Ich osobiste wymagania są często większe niż potrzeby wynikające z bieżąco realizowanych zadań. W związku z tym większe szanse zbytu mają rozwiązania o dużych możliwościach obliczeniowych, bardziej wyszukane.

Ilustracją dotychczasowych rozważań niech będzie kilka przykładów systemów CAE wprowadzonych ostatnio na rynek. Ponieważ w części I obszernie omówiliśmy systemy ukierunkowane na rozwiązywanie problemów z zakresu projektowania układów logicznych wielkiej skali integracji, teraz szczególną uwagę zwracamy na inne dziedziny zastosowań, gdyż jak wspomniano na wstępie, po początkowym okresie kształtowania popytu na systemy CAE przez wielkie firmy przemysłu elektrotechnicznego, należy oczekiwać, a nawet już się obserwuje, znaczne poszerzenie kręgu użytkowników tych systemów..

Poważną rolę na rynku odgrywają duże firmy komputerowe, przede wszystkim jako dostawcy sprzętu i oprogramowania podstawowego dla wyspecjalizowanych firm integrujących systemy CAE. Wiele z nich przedstawiło własne oryginalne rozwiązania systemów CAE podejmując walkę konkurencyjną z produkującymi dotychczas małymi, prężnymi firmami (utworzonymi często przez byłych kierowników wielkich koncernów - por. cz. I). Firma Hewlett - Packard wprowadziła na rynek rodzinę stacji roboczych CAE opartą na 32-bitowym HP9000. System dysponuje pamięcią główną 2.5Mb, pamięcią Winchester 10Mb, floppy dyskiem 256 Kb, prędkość przesłań we/wy 6Mb/s, 1 mln wykonywanych operacji/s. W zakresie oprogramowania użytkowego firma proponuje pakiet HP-Design (projektowanie konstrukcji mechanicznych) i HP-FE II (metoda elementu skończonego). Firma

Apollo Computer opracowała doskonały 32-bitowy superminikomputer Domain, o wielkiej mocy obliczeniowej, z pamięcią operacyjną 3.5 Mb i pamięcią Winchester 66 Mb. Komputery te mogą być stosowane jako stacje robocze przeznaczone dla pojedynczego użytkownika, przy czym mogą być łączone przez szybką, pierścieniową sieć lokalną w zintegrowany system.

Doskonałe parametry techniczne Apollo Domain sprawiły, że system jest powszechnie wykorzystywany, zarówno w klasycznych obszarach zastosowań (prace naukowo badawcze, CAD, CAM, CAE), jak i w dziedzinach najnowszych jak np. Computer Assisted Software Engineering (CASE). Przykładem mogą być omówione w cz. I systemy IDEA 1000 firmy Mentor Graphics Corp., CAE 2000 firmy Computer Aided Engineering, czy MIDAS-2000 firmy Silvar - Lisco.

Firma Data General ukierunkowała swe prace badawcze na stworzenie Computer Integrated Manufacture (CIM) - "fabryki przyszłości" - skomputeryzowanego systemu obejmującego całokształt

procesu produkcyjnego począwszy od prac badawczo - projektowych aż do dystrybucji gotowych wyrobów. Podstawą systemu jest 32-bitowa super mini MV Eclipse z systemami operacyjnymi AOS/VS, GKS i ADA. Firma wykorzystuje również najlepsze opracowania firm oprogramowawczych z dziedziny CAD/CAM/CAE, zarządzania produkcją i sterowania procesem technologicznym m.in. ANVIL 4000 firmy MCS, UNIGRAPHICS firmy Mo AUTO, DOGS, BOXER, PAPEC 75 firmy PAPEC; FINCON, IMPCON firmy CSD, MANCOS, ODESSY firmy ODD SYSTEMS. Digital Equipment Co. jest jednym z głównych światowych dostawców komputerów dla zastosowań CAE. Firma oferuje również swoje własne opracowania z dziedziny wspomagania różnego rodzaju prac inżynierskich, jak np. projektowanie konstrukcji mechanicznych, układów VLSI, oprogramowania mikroprocesorów, czy zarządzanie pracami biura konstrukcyjnego. Podstawą tych systemów jest rodzina minikomputerów VAX, z których najnowocześniejsze są: VAX 11/730, VAX station, Micro VAX. Gould SEL Computer Systems - oferuje różnorodne systemy CAE oparte na 32-bitowym super mini CANCEPT/32. Systemy są zaprojektowane w sposób umożliwiający, zarówno samodzielną pracę każdej ze stacji CAE, jak i tworzenie z nich dużych systemów. Firma dostarcza oprogramowanie aplikacyjne przeznaczone dla prac inżynierskich z zakresu konstrukcji mechanicznych, architektury, modelowania i symulacji, przetwarzania obrazów, zarządzania produkcją.

IBM wszedł z opóźnieniem na rynek CAE i obecnie intensywnie stara się nadrobić stracony czas. Ostatnio wprowadził na rynek system 5080, wyposażony w kolorowy display graficzny 5081, system wprowadzania danych graficznych FAST DRAFT i bogate oprogramowanie aplikacyjne z zakresu projektowania układów scalonych, konstrukcji inżynierskich i obliczeń wytrzymałościowych.

ICL oferuje rodzinę stacji roboczych CAE opartych na komputerze PERQ, bogate firmowe oprogramowanie graficzne i aplikacyjne. Podstawowa konfiguracja systemu PERQ to 32-bitowy procesor o wysokiej mocy obliczeniowej, pamięć operacyjna 1/2 Mb, 1Mb lub 2 Mb, rastrowy kolorowy monitor graficzny, Winchester, 1 Mb floppy dysk, tablet graficzny. System PERQ może pracować jako samodzielna stacja CAE lub połączona z innymi systemami (niekoniecznie PERQ).

Interesującym opracowaniem w dziedzinie oprogramowania jest graphical numerical control system (GNC) będący częścią tworzonego przez ICL systemu sterowania produkcją - Computer Integrated Manufacturing System.

Firma Prime Computer znana ze swego 32-bitowego super minikomputera - Prime, przedstawiła w 1984 r. zbudowaną na jego podstawie stację CADTRAK DS-1 i zaimplementowane na niej systemy THEMIS (interakcyjny symulator logiczny) oraz PDMS (Plant Design Management System) - system zarządzania pracami projektowymi. Jak już jednak stwierdziliśmy, największą innowacyjnością charakteryzują się firmy integrujące systemy CAE oparte na sprzęcie i w znacznej części na oprogramowaniu innych producentów, np. firma Alper Systems - opracowała stację roboczą CAE opartą na komputerze PERQ firmy ICL z systemem operacyjnym PNX (Unix). W zakresie oprogramowania aplikacyjnego Alper Systems oferuje, oprócz oczywiście pakietów dołączonych przez ICL do Unixa, szeroko już rozpowszechnione systemy DOGS i ROMULUS (projektowanie odpowiednio w przestrzeni 2- i 3-wymiarowej), a także wysokiej jakości oprogramowanie graficzne. Obecnie firma dostarcza systemy CAE ukierunkowane na rozwiązanie problemów z zakresu konstrukcji mechanicznych,

architektury, elektroniki, metody elementu skończonego, optymalizacji i zarządzania.

Firma Calma, o której wspominaliśmy w cz. I. z racji opracowanego przez nią pakietu symulatora układów logicznych TAGAS, wprowadziła na rynek stację roboczą D3200, opartą na komputerze Vax. Szeroki zestaw oprogramowania aplikacyjnego zapewnia efektywną pracę w różnych dziedzinach działalności inżynierskiej. Counting House Computer Systems - specjalizuje się w systemach CAE tworzonych z myślą o firmach produkujących wyroby mechaniczne. Systemy te implementowane są na 32-bitowych super minikomputerach - Prime. Można tu wymienić Integrated Technical System - ITS (projektowanie w 3 osiach, kreślenie w 2 1/2 osiach, sterowanie numeryczne w 3 osiach) oraz Integrated Business Systems - IBS (gospodarka materiałowa, zarządzanie produkcją, kalkulacja kosztów, księgowość).

Engineering Computer Services - oferuje wysokiej klasy system CAE - GRAFTEK i jego rozwinięcie - system COMET. Mogą być zaimplementowane na 32-bitowych super minikomputerach - HP9000 i Digital Equipment Vax. System COMET charakteryzuje się dużymi możliwościami ekspansji (aż do 12 stacji roboczych), możliwa jest również jego rozbudowa o dodatkowe moduły programowe i urządzenia peryferyjne. W zakresie oprogramowania jądro obu systemów stanowi pakiet Geometric Modelling Software GMS - przeznaczony do prowadzenia prac projektowych i dokumentacyjnych (w 2 i 3 osiach) w zakresie konstrukcji inżynierskich. Istnieje możliwość dołączenia dodatkowych modułów programowych z zakresu sterowania numerycznego, modelowania ciał stałych, metody elementu skończonego, optymalizacji zarządzania bazą danych itp.

Specjalnością Firmy Eclipse Associates są systemy CAE przeznaczone dla przemysłu wydobywczego. Firma wykorzystuje sprzęt renomowanych firm światowych, w zmiennej konfiguracji, w zależności od potrzeb indywidualnego użytkownika. Możliwe jest rozwiązywanie problemów z zakresu modelowania gruntów, odwadniania szybów, projektowania dróg dojazdowych, kopalni odkrywkowych, obliczeń wytrzymałościowych, projektowania systemowego, zarządzania, sporządzania planów (w 3 osiach).

Ferranti Ceteo Graphics Ltd., jedna z firm odgrywających przodującą rolę na rynku CAE, odnosi duże sukcesy swoją stacją CAE CAM-X, opartą na super minikomputerze VAX11/730. Dużą zaletą CAM-X jest możliwość jej rozbudowy w miarę potrzeb użytkownika. Oprogramowanie aplikacyjne zawiera moduły projektowania i kreślenia w 2 osiach, modelowania ciał stałych w 3 osiach, sterowania numerycznego (CAM-X NC i 3 NC), metody elementu skończonego - FEMGEN (Finite Element Mesh Generation), komputerowego wspomaganie prac inżynierskich, katalogowania i analizy kosztów. Firma Shape Data opracowała system komputerowego wspomaganie prac inżynierskich Romulus 2. System umożliwia projektowanie wstępne, wariantowe i według zadanych parametrów oraz identyfikację i modyfikację detali. Dużym ułatwieniem dla inżynierów projektantów (szczególnie przy sporządzaniu dokumentacji technicznej) jest również możliwość generowania kolorowych, oświetlanych rysunków w aksonometrii, rozstrzelonych rysunków złożeniowych, a także automatycznego ich wymiarowania. System Romulus 2 może być implementowany na komputerach Apollo, DEC Vax, IBM, Norsk i Prime.

Można wymienić jeszcze wiele innych systemów CAE, jak np: Easy Draft firmy (AM Admel),

AGU - firmy Auto-Trol Technology Corporation, MEDUSA - firmy CIS Products ICEM - firmy Control-Data, GIPSY - firmy Finite Element Analysis, SIXBO - firmy Integrated Vision Systems, Quadrant 11 - firmy Marconi Quest CAE, AIMS - firmy Micro Aided Engineering, CAEPAC 1 - firmy Pragma, SPACS - firmy Schiremoor Professional Systems i in.

Przytoczone przykłady są potwierdzeniem tez przedstawionych w naszych dotychczasowych rozważaniach. Na rynku dominują firmy zestawiające systemy CAE ze sprzętu i w znacznej części z oprogramowania tworzonego przez inne firmy. Oferowane stacje robocze CAE charakteryzują się dużym potencjałem obliczeniowym, wielkimi pamięciami operacyjnymi, wysoką jakością grafiki komputerowej, bogatym oprogramowaniem aplikacyjnym, możliwością łączenia w sieci, łatwością rekonfiguracji, a także podatnością na adaptację najnowocześniejszych technologii.

Opracowano na podstawie:

Mini - Micro Systems 1984, marzec

CAD 1984, marzec

CAD 84. Exhibition and conference catalogue 1984, kwiecień

dr inż. Stanisława BONKOWICZ-SITTAUER

mgr inż. Ignacy STREMBICKI

Instytut Maszyn Matematycznych

Rozwój oprogramowania SM

Wprowadzenie

W artykule przedstawiono zamierzenia i kierunki rozwoju oprogramowania SM 3-kolejności wypracowane w ramach ogólnych prac nad rozwojem SM EMC. Zamierem autorów jest przybliżenie tych zagadnień wszystkim zainteresowanym pracami rozwojowymi SM-ów prowadzonymi w kraju.

Oprogramowanie SM 3-kolejności ma zapewnić znaczne zwiększenie efektywności zastosowań SM oraz rozszerzyć skalę tych zastosowań na nowe dziedziny, przy równoczesnym zwiększeniu ogólnej liczebności.

Prace nad oprogramowaniem SM 3-kolejności uwzględniają następujące tendencje i potrzeby występujące w technice komputerowej:

- mikroprocesory 8-, 16- i 32-bitowe pozwalają na zupełnie nowe rozwiązania architektoniczne, na budowę systemów wieloprocesorowych i wielomaszynowych oraz na zupełnie nowe konstrukcje urządzeń peryferyjnych,
- występuje zapotrzebowanie na takie systemy operacyjne, które będą mogły być implementowane na różnych zestawach sprzętowych i będą zapewniały pełną kompatybilność na poziomie oprogramowania użytkowego,
- konieczne jest opracowywanie nowych języków programowania oraz rozszerzenie funkcji języków tradycyjnych, te ostatnie należy poddać rygorystycznej standaryzacji;
- konieczny jest zdecydowany rozwój oprogramowania w zakresie transmisji danych, zarządzania bazami danych i grafiki komputerowej,
- konieczne jest zwiększenie wymagań co do wypracowania efektywnych metod wytwarzania oprogramowania,

- oprogramowanie SM 3-kolejności musi zapewnić możliwość wykorzystania oprogramowania użytkowego SM 1-1 2- kolejności; jest to postulat zapewnienia programowej kompatybilności,
- obserwuje się duże zapotrzebowanie na systemy ukierunkowane* /problemowo. Trzeba też zauważyć, że wobec burzliwego rozwoju środków technicznych i sprzętowych występuje wzrost zapotrzebowania na wydajne oprogramowanie.

Powszechność i taniość mikroprocesorów, łatwość konstruowania mikrokomputerów powodują, że są to mikrokomputery o coraz większej mocy obliczeniowej, oraz większej pojemności pamięci. Zbliża to współczesne mikrokomputery pod względem parametrów użytkowych do dawnych komputerów. Już w SM 2- kolejności występowały obok klasycznych minikomputerów, tzw. "mega-mini". Jednym z efektów tendencji jest opracowywanie dla "mega-mini" specjalnych rozbudowanych, wielofunkcyjnych systemów operacyjnych.

Równocześnie trzeba zauważyć, że rozszerzanie i zróżnicowanie środków sprzętowych SM, pomimo wymagań formalnych dotyczących unifikacji sprzętu i utrzymania kompatybilności oprogramowania, doprowadziło do powstania wielu niekompatybilnych systemów operacyjnych i innych produktów programistycznych.

W ramach prac nad 3- kolejnością SM EMC należy liczyć się z dalszym wzrostem liczby i zróżnicowania typów minikomputerów i typów systemów operacyjnych. Będzie to powodowało nasilenie się pewnych, częściowo sprzecznych zjawisk. Z jednej strony zakłada się, że oprogramowanie powinno zapewniać możliwie najpełniejsze wykorzystywanie możliwości danego sprzętu. Równocześnie jednak żąda się, aby systemy komputerowe były kompatybilne na poziomie oprogramowania użytkowego, aby była zapewniona możliwość wzajemnego przenoszenia oprogramowania między różnymi nowo powstającymi, jak również pomiędzy nowymi, a już istniejącymi komputerami.

Tak sformułowane postulaty zamierza się spełniać podejmując prace nad oprogramowaniem w dwu zasadniczych kierunkach:

- modernizacja, rozwijanie oprogramowania SM-ów 2-kolejności, pod warunkiem zachowania zgodności "z dołu do góry". Oznacza to, że rozszerzana jest lista rozkazów, zwiększane są możliwości systemów operacyjnych, wprowadza się nowe języki programowania, nowe systemy zarządzania bazami danych, rozszerzany jest zakres funkcji transmisji danych,
- opracowywanie nowych systemów operacyjnych, pod warunkiem zagwarantowania mobilności tych systemów, tzn. możliwie łatwego przenoszenia na komputery o innej architekturze. Zakłada się, że będzie można to osiągnąć, jeżeli prawie cały dany system operacyjny będzie tworzony w języku programowania systemowego wysokiego poziomu, a maszynowe jądro systemu będzie jak najmniej.

*/ systemy ukierunkowane problemowo - używamy skrótu rosyjskiego POK (problemno orientirowane komplekxy). POK jest rozumiany jako zbiór rozwiązań technicznych, programowych, algorytmicznych, metodycznych i projektowych, stosowanych przy realizacji zautomatyzowanych systemów zarządzania i przetwarzania danych.

Oprogramowanie SM 2- kolejności

Przy tworzeniu oprogramowania SM 2- kolejności były opracowane nowe produkty programowe, jak również modernizowano wybrane środki programowe SM 1-kolejności. Chcąc zachować zgodność z minikomputerami SM3 i SM4 z 1- kolejności dla 16-bitowych mikrokomputerów linii SM 50/50 i mikrokomputerów linii SM 52 (minikomputery o dużej mocy) opracowano nowe wersje systemów operacyjnych: FOBOS, DOS RW, DIAMS, DOS RWR, TMOS wprowadzając do tych systemów nowe moduły programowe.

Dla 8-bitowych mikrokomputerów linii SM/40 opracowano: dyskowe systemy operacyjne do przygotowywania programów rezydujących w pamięci stałej, systemy operacyjne czasu rzeczywistego, oprogramowanie terminali budowlanych na bazie tychże SM 50/40.

Dla rozproszonych systemów: SM 53/10 i SM 53/30 opracowano wersje wymienionych systemów operacyjnych wzbogacone o odpowiednie systemowe pakiety umożliwiające pracę systemu rozproszonego.

Dla SM 2- kolejności opracowano też odpowiednio zmodernizowane wersje translatorów języków wysokiego poziomu BASIC, BASIC PLUS2, FORTRAN IV, FORTRAN IVPLUS, COBOL, PASCAL i PL/M.

Należy też podkreślić, że prace nad oprogramowaniem SM 2- kolejności są jeszcze w toku, a wiele produktów programowych podlega dalszej modernizacji i rozbudowie.

Charakterystyka systemów operacyjnych

DOS RW - system operacyjny czasu rzeczywistego. W wersji zmodernizowanej dla SM 2- kolejności występują:

- środki opracowywania i uruchamiania programów,
- środki zapewniające efektywną pracę programów użytkowych i niezbędna reaktywność przy pracy w czasie rzeczywistym,
- środki umożliwiające tworzenie systemów informacyjnych i systemów przetwarzania danych,
- środki umożliwiające pracę w sieci komputerowej,
- środki do sterowania różnorodnymi urządzeniami peryferyjnymi i terminalami.

Standardowy DOS RW jest dostosowany do pamięci operacyjnej 128 K słów. Przy większych rozmiarach pamięci operacyjnej należy zastosować inną wersję systemu. Zakłada się też opracowanie specjalnego systemu zarządzania bazą danych i dalszy rozwój środków programowych umożliwiających transmisję danych i pracę w sieciach.

W zakresie języków programowania wysokiego poziomu, zakłada się znaczne zintensyfikowanie prac nad PASCAL-em, rozszerzenie COBOL-u o instrukcje umożliwiające realizację w programach użytkowych funkcji "komercyjnych", ponadto prace nad językami modelowania, nad językami typu LISP, a zwłaszcza prace nad językiem ADA.

FOBOS-2 - szybki dwuprogramowy system dla 16-bitowych minikomputerów z pamięcią operacyjną do 128 K słów. Charakteryzuje się szybką reakcją na nadzwyczajne zdarzenia. Oprócz zastosowań do sterowania procesami technologicznymi FOBOS-2 można wykorzystać do obsługi programowanych termi-

minali tworzonych na bazie 16-bitowych mikrokomputerów. Opierając się na systemie FOBOS-2 można też kształtować sprzyjające środowisko dla wielu produktów programowych rozszerzających możliwości systemu operacyjnego lub służących do budowy określanych systemów ukierunkowanych problemowo. Bardzo istotną zaletą systemu FOBOS-2 jest jego prosta obsługa. Mankamentami systemu FOBOS-2 są: struktura różna od struktury systemu DOS RW, zależność systemu od środowiska dyskowego, a więc niemożność utworzenia rezydentnej, bezdyskowej wersji przeznaczonej dla mikrokomputerów "na jednej płycie" drukowanej.

Ponadto FOBOS-2 ma znacznie uboższy zestaw pomocniczych programów systemowych niż DOS RW, ograniczona jest obsługa terminali, nie ma możliwości pracy systemu w sieci komputerowej, ma ograniczone środki dla transmisji danych. Zakłada się natomiast modyfikację pracującego pod systemem FOBOS-2 programu sterującego w czasie rzeczywistym, tzw. PSCR. Celem tej modyfikacji jest stworzenie bezdyskowej wersji PSCR. Zakłada się też rozbudowę lub modyfikację wielu innych pomocniczych programów systemowych, a zwłaszcza środków dla transmisji danych.

W zakresie języków wysokiego poziomu planuje się wprowadzenie do pracy pod systemem FOBOS-2 kompilatorów języków PASCAL i MODULA.

DIAMS-2 - system interakcyjny, wielodostępny, umożliwiający pracę w podziale czasu. Istotną jego cechą jest działanie ściśle związanego z systemem DIAMS-2 specjalnego dialogowego języka przeznaczonego do przetwarzania zapytań i umożliwiającego bezpośrednią pracę z bazą danych.

Mankamentem systemu DIAMS-2 jest niezgodność struktur danych działających pod tym systemem ze strukturami danych związanych z innymi systemami operacyjnymi.

Zakłada się natomiast taką rozbudowę systemu DIAMS-2, która uczyniłaby z niego system ukierunkowany problemowo. Będzie to wymagało opracowania nowych programów obsługi urządzeń tzw. drajwerów, programów komunikacyjnych, wspólnego języka dialogowego oraz pakietów programów użytkowych.

DOS (MWS) - system uruchomieniowy przeznaczony dla mikrokomputera SM 50/40-1 wyposażony w dyski elastyczne. Oprócz zasadniczych funkcji uruchamiania programów dla mikrokomputerów może on zarządzać zbiorami systemowymi i zbiorami użytkownika.

Zakłada się, że system ten powinien być rozbudowany o oprogramowanie dla obsługi nowych urządzeń peryferyjnych.

ROS - rozproszony system operacyjny opracowany dla SM SM 53/10 rozproszony system mini-komputerowy. System ROS został zbudowany na bazie PSCR - programu sterującego w czasie rzeczywistym. Przez to system ROS umożliwiając wykorzystywanie wszystkich zalet PSCR, umożliwia też komunikację między komputerami i synchronizację pracy poszczególnych komputerów w całym systemie SM/53/10. Ponadto zapewnia obsługę nowych urządzeń, których nie uwzględniał PSCR, komunikację z operatorem itp.

Zakłada się rozbudowę systemu ROS w kierunku obsługi uniwersalnych programów użytkowych i programów sterujących.

Rozwój oprogramowania istniejącego

Istniejące oprogramowanie podstawowe jest rozwijane dwójako: przede wszystkim jest stale modernizowane, ponadto są opracowywane nowe produkty programowe.

W ramach modernizacji istniejących systemów operacyjnych przewiduje się usuwanie błędów, które ujawniono w czasie eksploatacji u użytkowników, opracowywanie programów obsługi nowych urządzeń oraz opracowanie nowych bibliotek umożliwiających efektywne wykorzystywanie tych urządzeń, opracowywanie nowych wyspecjalizowanych modułów np. do tworzenia baz danych i do pracy w sieci, do transmisji danych itp. Wszystko to prowadzi do powstawania nowych wersji istniejących systemów operacyjnych, dostosowanych do obsługi pamięci operacyjnej o pojemności 128 K słów. Zakłada się też tworzenie rezydentnych wersji tych systemów.

Będą też opracowywane nowe, rozszerzone wersje istniejących translatorów, jak również zupełnie nowe translatory nowoczesnych języków programowania wysokiego poziomu.

Całkowicie nowe produkty programowe powinny powstawać równocześnie z nowymi rozwiązaniami sprzętowymi. Dla minikomputerów 32-bitowych o dużej mocy obliczeniowej, należy opracować specjalny "bazowy" system operacyjny, umożliwiający pakietowe przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym oraz pozwalający na interakcyjną pracę człowieka z komputerem.

Dla mini- i mikrokomputerów 16-bitowych powinien być opracowany jeden system operacyjny, wykorzystywany na różnych typach komputerów tej klasy, który równocześnie pozwalałby na pracę w systemach wieloprocesorowych, w systemach rozproszonych i w sieciach lokalnych.

Ponadto należałoby skoncentrować się na systemach operacyjnych wieloprogramowych i wielo-dostępnych dla minikomputerów 8- i 16-bitowych. Należałoby także opracować PSCR dla minikomputerów na jednej kostce, jak również systemy operacyjne dla układów wieloprocesorowych.

Zakłada się podjęcie pracy nad wyspecjalizowanymi systemami operacyjnymi: dla programowych terminali i dla mikrokomputerów wbudowanych w inne urządzenia.

W dziedzinie języków programowania będą opracowywane kompilatory nowoczesnych języków uniwersalnych: PASCAL, CONCURRENT PASCAL, MODULA-2 i ADA, języków czasu rzeczywistego: RGLI-2 oraz CORAL; języków modelowania systemów: GPSS lub SIMULA, ozy wreszcie wyspecjalizowanych języków do sterowania procesami produkcyjnymi, robotami przemysłowymi, itp.

Przy opracowaniu języków związanych z poszczególnymi systemami operacyjnymi, zaleca się uwzględnić:

- kompatybilność z poprzednimi wersjami danego języka,
- dobór języka dla danej dziedziny zastosowania,
- efektywność danego języka w praktycznym stosowaniu.

Biorąc pod uwagę ogólne wymagania dotyczące języków programowania proponuje się wyróżnić parę grup tych języków, aby w każdej znalazły się języki dla określonego zakresu zastosowań, np. proponuje się jako jedną grupę: języki dla rozwiązywania zadań naukowo-technicznych i ekonomicznych; odrębnie powinny być rozważane języki dla programowania systemowego i oprogramowania dużych systemów problemowych.

Systemy sterowania bazą danych muszą zapewniać:

- sprawne zarządzanie bazą, wyborem i obróbką danych,
- integrowanie danych przy uwzględnieniu ich niezależności,
- budowę jednolitej struktury danych,
- pracę wielu użytkowników i ochronę danych przed nieupoważnionym dostępem,

Natomiast systemy sterowania transmisją danych powinny zapewniać:

- przekazywanie danych protokołami,
- komunikację w homogenicznym i heterogenicznym systemie obciążeniowym,
- komunikację między jednakowymi i różnymi systemami operacyjnymi,
- transmisję danych, programów, sprawozdań.

Ponadto w skład systemowego oprogramowania podstawowego powinny być włączone biblioteki podprogramów i programy systemowe, które zwiększają użytkową efektywność danego systemu operacyjnego.

Z dotychczasowych doświadczeń zebranych przy opracowywaniu oprogramowania SM 2- kolejności wynika, że za słabo skoordynowano prace nad niektórymi z systemów operacyjnych i nad niektórymi z innych większych produktów programowych.

Oprogramowanie mini- i mikrokomputerów

Systemy operacyjne

Obecnie na świecie systemy operacyjne dla mini- i makrokomputerów przeważnie są opracowywane w taki sposób, aby zapewnić jak największą ich mobilność, czyli możliwość instalowania na różnych komputerach. Osiąga się to przez udoskonalenie struktury, zwiększenie modułowości oraz opracowywanie tych systemów w językach wysokiego poziomu. Mobilne systemy operacyjne umożliwiają elastyczne przejście do nowych rozwiązań sprzętowych, co w odniesieniu do nowoczesnych minikomputerów a zwłaszcza mikrokomputerów ma ogromne znaczenie.

Jednym z bardziej rozpowszechnionych mikrokomputerowych dla mikrokomputerów 8-bitowych systemów operacyjnych jest CP/M (opracowany w Digital Research). Początkowo CP/M był opracowany dla mikrokomputerów opartych na mikroprocesorze Z80 lub Intel 8080. W zasadzie nie jest on systemem mobilnym, był jednak modyfikowany (np. MPM) do postaci odpowiedniej dla mikrokomputerów opartych na 16-bitowych mikroprocesorach Intel 8086, Z 8000 i MC 6800 oraz rozbudowany do postaci umożliwiającej włączanie mikrokomputerów do sieci CP NET .

Popularnym uważanym za mobilny system operacyjny jest system UNIX (opracowany w BELL LABS). Został on napisany w języku wysokiego poziomu - C. Istnieją wersje systemu UNIX dla mikrokomputerów 8-bitowych zbudowanych na Z80 (dla mikrokomputerów 16-bitowych zbudowanych na Z 8000, Intel 8086, MC 6800), dla mikrokomputerów 16-bitowych (np. FDP 11) i dla mikrokomputerów 32-bitowych (IBM 370, VAX). System UNIX jest systemem wielodostępnym.

Dla mikrokomputerów budowanych na bazie mikroprocesorów 16-bitowych należy rozważyć dwie klasy systemów operacyjnych jedną klasę stanowią systemy dla opracowywania i uruchamiania oprogramowania oraz dla realizacji szeroko pojętych zadań przetwarzania danych; drugą stanowią systemy operacyjne czasu rzeczywistego.

Dla tanich mikrokomputerów należy tworzyć systemy operacyjne jednozadaniowe, przeznaczone dla jednego użytkownika. Będą one sterowały pamięcią za pomocą prostych środków, nie będą mogły budować hierarchicznego systemu zbiorów, muszą jednak zapewnić pracę z różnymi urządzeniami peryferyjnymi. Niezależność takich systemów operacyjnych od konfiguracji sprzętowej, powinna być osiągnięta przez wyodrębnienie małego, zależnego od sprzętu jądra systemu. Pożądana jest możliwość pracy urządzenia drukującego jako koparki. Oprogramowanie komunikacji z użytkownikiem powinno być proste i wygodne, powinno zawierać funkcje typu "HELP" oraz generować szczegółowe komunikaty o błędach wraz z propozycjami sposobu usunięcia błędu. Pożądane jest oprogramowanie typu "menu". Inną ważną cechą, nawet tych najprostszych systemów operacyjnych jest możliwość pracy danego mikrokomputera w sieci. Systemy takie mogłyby być wzorowane na CP/M-86.

Dla średnich mikrokomputerów 16-bitowych system operacyjny powinien umożliwiać równoległą pracę poszczególnych zasobów. Powinien być to więc system dla jednego użytkownika ale wielozadaniowy z możliwością pracy w sieci komputerowej. Wzorem dla tego typu systemów powinien być wspomniany już CP/M.

Dla mikrokomputerów o większej mocy, zbliżających się w zakresie niektórych możliwości do minikomputerów powinien być opracowany system wielodostępny (dla wielu użytkowników) wielozadaniowy. Pracę w podziale czasu można by tu łączyć z priorytetowym planowaniem procesu obliczeniowego. Ponadto w systemie tym powinna być zrealizowana pamięć wirtualna i ochrona przed niepożądanym dostępem do danych, organizacja kilku rodzajów struktur danych i obsługa wielu różnorodnych urządzeń peryferyjnych.

Dla realizacji wielodostępu najwygodniejsza jest hierarchiczna struktura zbiorów. Język komunikacji z użytkownikiem powinien mieć cechy języka wysokiego poziomu, posiadać środki tworzenia i wykonywania procedur i ich zespołów. Można też tworzyć odrębne wersje takiego języka ukierunkowane na różne grupy użytkowników, zależnie od problemowej orientacji użytkownika, jego zaawansowania w pracy z komputerem itp.

Systemy tej klasy powinny umożliwiać pracę danego mikrokomputera w sieci. Ponadto dla systemów operacyjnych tej klasy należałoby opracować systemy zarządzania relacyjną bazą danych. Systemy operacyjne tej klasy należy wzorować na systemie UNIX.

Dla tych zastosowań, które wymagają bardzo rozbudowanych i złożonych systemów komputerowych do sterowania należy opracowywać dużej mocy systemy operacyjne czasu rzeczywistego mające elastyczne środki współdziałania między zadaniami, możliwość pracy wielozadaniowej i wieloprogramowej. Taki system operacyjny powinien zawierać: złożony system przerwań, możliwość pracy z zegarem, środki do organizacji pamięci wirtualnej i środki do dynamicznego gospodarowania pamięcią fizyczną, możliwość izolacji poszczególnych zastosowań. System operacyjny powinien też obsługiwać kilka typów struktur zbiorów i wiele różnych urządzeń peryferyjnych. Ponadto pożąda-

nymi cechami takiego systemu operacyjnego istniały dobre środki wspomagające pracę programowania: assembler, edytor, kompilatory języków wysokiego poziomu oraz środki wspomagające uruchamianie programów. Systemy takie mogą być wzorowane na RMX86.

Dla zastosowań wymagających niezbyt złożonych komputerów sterujących potrzebny jest nieduży lecz efektywny wielozadaniowy system operacyjny czasu rzeczywistego. Współdziałanie między zadaniami powinno być realizowane możliwie prosto, a równocześnie powinna istnieć możliwość planowania priorytetów zadań. Potrzebne są środki dla dynamicznej gospodarki pamięcią. Powinna istnieć możliwość zapisu systemu w pamięci stałej. Tego typu systemy powinny być wzorowane na systemie VRTX.

Dla minikomputerów 16-bitowych za podstawowe uważa się systemy wzorowane na systemie UNIX. Ponadto zakłada się rozwój systemów operacyjnych już występujących w SM 2-kolejności, przy czym przewiduje się, że niektóre z nich będą zamierały np. wzorowane na RSX11D. Przy czym tego należy upatrywać w dużych nakładach na rozbudowę tych systemów podczas gdy dla tych samych klas zastosowań bardziej będą się nadawać minikomputery linii 32-bitowej.

Niemniej istniejące systemy operacyjne będą musiały być modyfikowane tak, aby obsłużyć większe pojemności pamięci operacyjnych, udoskonalić diagnostykę włącznie ze zdalną kontrolą, tworzyć bardziej dogodne dla użytkownika języki obsługi oraz umożliwić pracę minikomputerów w sieciach komputerowych jednorodnych lub niejednorodnych sieciach lokalnych.

Dla minikomputerów 32-bitowych potrzebne są duże i skomplikowane systemy operacyjne pracujące w podziale czasu, organizujące sterowanie dużymi pamięciami wirtualnymi, wygodnym dla użytkownika językiem rozkazów; pewne funkcje systemu operacyjnego powinny być realizowane sprzętowo. Pod systemami takimi powinny pracować liczne języki wysokiego poziomu. Systemy te powinny akceptować oprogramowanie minikomputerów 16-bitowych np. metodą emulacji.

Języki programowania

Tradycyjne języki programowania typu FORTRAN IV, BASIC, COBOL, PASCAL i inne, pomimo znanych mankamentów będą nadal używane, ze względu na ich rozpowszechnienie. Będą jednak opracowywane nowe metody opracowywania i uruchamiania systemów użytkowych, celem osiągnięcia automatyzacji w dziedzinie opracowywania oprogramowania.

Przewiduje się, że szczególnie szeroko wejdzie do stosowania język ADA i C. Będzie się też dążyć do ujednoczenia w skali międzynarodowej poszczególnych języków, a nawet do ograniczenia ich liczby, co ułatwi osiągnięcie rzeczywistej mobilności programów użytkowników.

Ogólne wymagania dla oprogramowania 3- kolejności

Jak już powiedzieliśmy, oprogramowanie podstawowe 3- kolejności powinno być zgodne z oprogramowaniem poprzednich modeli (1- i 2- kolejności) w takim zakresie aby możliwe było przenoszenie oprogramowania użytkowego z tych wcześniejszych modeli na modele SM 3- kolejności, z zachowaniem wszystkich jego własności funkcjonalnych. Dopuszcza się jedynie niewielkie modyfikacje,

które wynikają z konieczności dostosowania programów użytkowych do nowych rozwiązań architektonicznych i nowego środowiska operacyjnego.

Dla programistów przejście z komputera o określonej architekturze na sprzęt o innych rozwiązaniach w tym zakresie zawsze wymaga przeszkolenia i pewnego okresu adaptacji. Zakłada się więc, że oprogramowanie podstawowe 3- kolejności SM EMC powinno zmniejszyć te trudności dla programistów systemowych, a zwłaszcza dla programistów problemowych.

Dla programistów problemowych ważne jest aby nowe wersje języków algorytmicznych typu: FORTRAN, COBOL, BASIC, PASCAL były rozszerzeniem wersji dotychczas używanych. Konieczne jest też zachowanie zgodności struktury zbiorów, formatów danych i zewnętrznych nośników informacji.

Programiści systemowi posługują się głównie assemblerem i bezpośrednio pracują z systemem operacyjnym. Dla zapewnienia szybkiej adaptacji tej kategorii programów konieczne jest aby assembler SM 3- kolejności był syntaktycznie i semantycznie zbliżony do dotychczasowych assemblerów. Dopuszcza się takie rozszerzenia, które są konsekwencją ogólnego rozszerzenia architektury komputerowej 3- kolejności lub pewne zmiany wynikłe ze stosowania makrogeneracji.

Postuluje się również aby w zakresie oprogramowania SM 3- kolejności włączyć programy przetwarzające zbiory utworzone w formatach SM na formaty JS i odwrotnie. Podobnie należy dążyć do zunifikowania wersji języków algorytmicznych stosowanych w obu systemach.

W systemach rozproszonych budowanych jednocześnie ze sprzętu SM i JS musi być zapewniona zgodność na poziomie protokołów, tak aby w węzłach sieci mogły pracować zarówno systemy operacyjne JS, jak i SM.

Oprogramowanie 32-bitowych modeli SM 3- kolejności nie może zawierać tych mankamentów, które występują w oprogramowaniu modeli 16- bitowych, spowodowanych ograniczeniem wirtualnej przestrzeni adresowej, np. pamięć wirtualna modeli 32- bitowych powinna dopuszczać stronicowanie. Uprości to w istotny sposób strukturę programowych modułów obiektowych pozwalając unikać tzw. nakładkowania, co jest istotne przy oprogramowywaniu komputerów klasy "mini" i "mega-mini".

Tak więc fragment systemu operacyjnego 32-bitowych komputerów organizujący sterowanie pamięcią powinien:

- umożliwić tworzenie tablic numerów stron przetwarzając adresy wirtualne w adresy fizyczne,
- zapamiętywać stan rejestrów umożliwiających szybkie przedresowywanie,
- rozdzielać pamięć operacyjną i pamięć drugiego poziomu zabezpieczoną mechanizmem stronicowania,
- prowadzić ewidencję stron aktywnych oraz realizować optymalny algorytm usuwania stron nieaktywnych.

Uważa się, że dla zwiększenia efektywności wykorzystania zasobów sprzętowych system operacyjny SM 3- kolejności winien być systemem wieloprogramowym. Powinno być utrzymane pojęcie procesu jako jednostki sterowania i użytkownika zasobów. Fragment systemu sterujący procesami powinien zapewniać:

- prowadzenie tzw. kontekstu danego procesu tj. ochrony bieżących wartości wykorzystywanych rejestrów oraz ochrony prawa procesu,

- ochronę zasobów systemu przed niepowołanym dostępem,
- przydzielanie zasobów poszczególnym procesom,
- generowanie, kasowanie i współdziałanie procesów.

Wieloprocusowa koncepcja systemu operacyjnego powinna uniezależnić pracę systemu od liczby wykorzystywanych procesorów. Mechanizm przydzielania procesów poszczególnym procesorom powinien być zrealizowany we fragmencie sterującym procesami. W ten sposób otrzymana się tzw. system z rozdziałem funkcji. Umożliwia on budowę systemów wieloprocusorowych i wielomaszynowych.

W systemach wieloprocusorowych system operacyjny powinien przydzielać poszczególne procesy z jednolitego zbioru procesów poszczególnym procesorem. Jeżeli system wieloprocusorowy jest systemem niejednorodnym, przy wspomnianym przydzielaniu procesów należy uwzględniać właściwości danego procesu i charakterystyki procesów.

W systemie wielomaszynowym, każdy komputer maszyna ma swój system operacyjny. Sterowanie całym systemem wymaga realizacji prostymi (jeszcze nie sieciowymi) programami współpracy między komputerami.

Uwzględniając, że urządzenia SM 3- kolejności są przewidywane przede wszystkim do sterowania, ich systemy operacyjne powinny mieć dostatecznie dużą reaktywność. Należy ją osiągać przez sprzętowe mikroprogramowanie, zarówno kontekstu procesu, jak i realizacji operacji wykonywanych przez ten proces. Poszczególne operacje, takie jak:

- odczyt i ładowanie kontekstu,
- praca z kolejkami i strukturami listowymi,
- wywoływanie procedur i przekazywanie do nich parametrów aktualnych

powinny być realizowane mikroprogramowo, wyrażane w języku maszynowym (semantycznie pojemnymi instrukcjami).

Oprogramowanie podstawowe SM 3- kolejności powinno akceptować różnorodność urządzeń zewnętrznych, przy czym użytkownik powinien mieć możliwość logicznego (symbolicznego) nazywania urządzeń, przeadresowywania ich, a nawet ich wirtualizacji. W odniesieniu do urządzeń, które nie mogą być oddane do dyspozycji użytkownikom powinny być stosowane metody systemowego wprowadzania (wyprowadzania) informacji (spooling).

Mechanizm gospodarki zbiorami powinien realizować:

- podział pamięci zewnętrznych
- tworzenie i kasowanie zbiorów
- prowadzenie katalogu użytkowników
- identyfikowanie właścicieli zbiorów
- ochronę zbiorów przed niepowołanym dostępem
- sterowanie dostępu do dzielonych zbiorów
- nadzór nad zmianami informacji w zbiorze
- odwzorowywanie logicznej struktury zbioru na strukturę fizyczną.

Biblioteka systemu gospodarki zbiorami powinna zawierać moduły poszczególnych różnych operacji na zbiorach. Powinny być przewidziane różnorodne struktury zbiorów, wraz z różnymi metodami dostępu, jak:

- zbiory sekwencyjne
- zbiory indeksowo-sekwencyjne,
- zbiory względne,
- zbiory o dostępie bezpośrednim.

Oprogramowanie SM 3-kolejności powinno obejmować również system sterowania bazą danych. Dla komunikacji użytkowników z bazą powinny istnieć specjalne środki, takie jak:

- język opisu struktury danych
- język manipulowania danymi
- język rozmieszczenia danych na nośnikach zewnętrznych.

Moduł (fragment) systemu operacyjnego realizujący sterowanie bazami danych i interpretujący wymienione języki, powinien wykonywać następujące funkcje:

- rozmieszczać dane w pamięci zewnętrznej,
- nadawać nazwy elementom i rekordom,
- pracować z typami i rekordami,
- pracować ze zbiorami, porządkować typy, sortować, wyszukiwać rekordy według kluczy,
- odwzorowywać logiczną strukturę bazy danych na strukturę fizyczną (fizyczne rozmieszczenie elementów),
- sterować dostępem do danych, obsługą rekordów, obsługą kluczy dostępu, kontrolować uprawnienia procesów do kontaktu z danymi,
- wykonywać restrukturalizację bazy danych na różnych jej poziomach,
- dostarczać środki do prowadzenia rozproszonych baz danych.

Oprogramowanie SM 3-kolejności powinno zawierać środki do realizacji przetwarzania rozproszonego, zarówno w sieciach jednorodnych, jak i w sieciach otwartych (niejednorodnych). Transmisja danych powinna być realizowana wielopoziomowo. Na każdym poziomie powinien być wykonywany odpowiedni protokół przekazywania danych. Powinny być określone przynajmniej cztery poziomy: sprzętowy, fizycznego kanału transmisji, logicznego wirtualnego lub programowego kanału transmisji, dialogu (poziom użytkownika).

Oprogramowanie SM 3-kolejności powinno zapewniać szerokie możliwości pisania, redagowania, translacji i uruchamiania programów. Należy więc przewidzieć języki algorytmiczne wysokiego poziomu różnej orientacji problemowej.

Powinny to być przynajmniej: FORTRAN, COBOL, PASCAL i BASIC. Kompilatory tych języków powinny budować moduły pośrednie w jednolitym formacie tak, aby programista mógł zestawiać programy z modułów napisanych w różnych językach źródłowych.

Powinny przy tym istnieć środki ułatwiające (automatyzujące) składanie programów z takich elementów. Natomiast niski poziom programowania powinien być realizowany przez język typu makro-assemblera.

Oprogramowanie pomocnicze systemu operacyjnego powinno ułatwiać pracę programistów, np. edytor (redaktor) tekstowy powinien umożliwiać: wstawianie, kasowanie i zmianę wierszy lub ich części, wyszukiwać zadany tekst itp. Przy czym powinien istnieć, zarówno edytor do pracy dialogowej, jak i wsadowej.

Natomiast program bibliotekarzy powinien pozwalać: tworzyć, kasować, modyfikować i sprawdzać skład biblioteki procedur (modułów) problemowych lub makroinstrukcji. Systemowa biblioteka pomocnicza powinna zawierać programy najczęściej wykonywane, tj.:

- moduły obsługi,
- moduły wejścia/wyjścia,
- moduły obsługi błędów.

Przewidując wykorzystywanie minikomputerów SM 3- kolejności dla zarządzania i wspomaganie prac zawodowych a zwłaszcza prac inżynierskich, należy wyposażyć oprogramowanie tych minikomputerów w odpowiednio sprawne środki grafiki komputerowej.

Musi być zapewniona możliwość:

- wprowadzenia i wyprowadzenia informacji w postaci graficznej wyrażonej we współrzędnych naturalnego położenia danego obiektu,
- przetwarzania takich współrzędnych na współrzędne konkretnego ekranu,
- jednoczesnego pamiętania i pracy z tymi samymi danymi przez różnych użytkowników,
- segmentacji obrazów i przetwarzania części obrazu,
- złożonych manipulacji dokonywanych na obrazie danego obiektu.

Należy przewidywać budowę zestawów (systemów) wieloterminalnych. Każde robocze stanowisko pracy będzie mogło się składać z pewnej liczby graficznych urządzeń wejścia/wyjścia. Powstać w ten sposób pewne graficzne systemy hierarchiczne. W takich systemach konieczne będzie rozwiązanie problemów podziału zadań przetwarzania obrazów między poszczególne poziomy danego hierarchicznego systemu graficznego (poziom jednostki centralnej, terminala, urządzeń) oraz problemów współpracy hierarchicznej pamięci (pamięć operacyjna, pamięć długookresowa, pamięć obrazów).

Zasady architektury mini i mikrokomputerów powodują zbliżenie możliwości języka maszynowego i języków wysokiego poziomu, oraz wbudowywanie niektórych funkcji systemu operacyjnego w sprzęt lub wprost realizację pewnych funkcji systemu operacyjnego techniką mikroprogramowania.

SM 3- kolejności ważniejszych funkcje systemu operacyjnego będą realizowane mikroprogramowo. Do funkcji tych należą:

- wybór procesu (zadania z uporządkowanej kolejki) do wykonywania przez procesor centralny
- ładowanie rejestrów układu zarządzającego pamięcią
- ładowanie i pamiętanie kontekstu bieżącego procesu
- wykonanie zgłoszeń systemowych (zgłoszenia od procesów do systemu operacyjnego)
- wspomaganie fizycznego poziomu wejścia/wyjścia

W miarę mikroprogramowej realizacji poszczególnych funkcji systemu będzie tworzone w tej technice całe jądro systemu. Powinno się też dążyć do mikroprogramowej realizacji wybranych makrodziałów: wywoływanie podprogramów, procedur oraz przekazywanie parametrów do tych modułów.

W oprogramowaniu SM 3- kolejności przewiduje się występowanie różnorodnych możliwości rozproszonego przetwarzania danych. Będą bowiem tworzone:

- sieci lokalne budowane ze środków SM i JS,
- sieci terytorialne rozproszone,
- systemy wielomaszynowe,
- systemy jednorodne (pracujące pod jednym systemem operacyjnym),
- systemy zbudowane z różnych procesorów i pracujące na zasadzie podziału zadań systemu operacyjnego.

Warto tu podkreślić, że prowadzone są badania nad połączeniem różnych architektów występujących w SM EMC (linia SM-3, SM-4, SM-1420, SM-1300, SM-1644, linia SM-1800, SM-1900 i SM-1500). Połączenie to zamierza się osiągnąć na drodze emulacji sprzętowej i mikroprogramowej. Prace te wchodzi w zakres działań na rzecz unifikacji języków i stworzenia językowych interfejsów.

W miarę wzrostu popytu na oprogramowanie, jako na produkty niezależne od sprzętu, zaczyna nabierać znaczenia przenoszenie programów pomiędzy komputerami o różnej architekturze. Przypuszcza się, że mobilność poszczególnych programów, a zwłaszcza całego oprogramowania w istotny sposób obniży nakłady na oprogramowanie komputerów o nowych architekturach, a jednocześnie wydłuży czas życia oprogramowania.

Mobilność oprogramowania systemowego jest uzależniona od mobilności samego systemu operacyjnego. Za przykład takiego systemu jest uważany UNIX firmy Bell Laboratories. Na podstawie tego systemu można wyspowylikować podstawowe wymagania, jakie powinien spełniać mobilny system operacyjny:

- mobilny system operacyjny powinien być napisany w języku maszynowo niezależnym; jądro systemu, którego nie można uniezależnić od komputera powinno być wyraźnie wydzielone;
- mobilny system operacyjny musi spełniać wszystkie funkcje tradycyjnie powierzone systemom operacyjnym; w określonej klasie systemów operacyjnych system taki powinien być uniwersalny pod względem możliwości funkcjonalnych. UNIX jest takim w klasie systemów pracujących z podziałem czasu. Natomiast rozszerzający go system MERT - dopuszcza pracę w czasie rzeczywistym;
- język programowania, w którym pisze się mobilny system operacyjny powinien dopuszczać różnorodne typy danych, przy czym muszą występować, zarówno struktury, jak i typ wskaźnikowy. Język C, w którym napisany jest UNIX, ma bogaty aparat arytmetyki adresowej (indeksowej), stosowanej do operacji na wskaźnikach. Umożliwia to wysoką jakość kompilacji. Efektywność translowanych programów jest porównywalna z efektywnością programów assemblerowych.

Realizacją w ramach SM EMC zasad mobilności jest interakcyjny, narzędziowy system opera-

cyjny INMOS. Pod względem języka instrukcji i formatów zbiorów jest on kompatybilny z systemem UNIX. INMOS zawiera ponadto dodatkowe środki rozszerzające jego możliwości w porównaniu z możliwościami systemu UNIX. Są to:

- redaktor ekranu, dostosowany do typu terminala,
- biblioteka makroinstrukcji makrosy przeznaczona do redagowania i wydawania dokumentacji zgodnej z Jednolitym Systemem Dokumentacji Programowej,
- programy obsługi urządzeń peryferyjnych.

System operacyjny INMOS umożliwia pracę wieloprogramową (przy niezależności programów) urządzeń zewnętrznych i sposobów dostępu do instrukcji.

Ochrona informacji przed nieupoważnionym dostępem jest realizowana w sposób prosty, ale efektywny. Posługiwanie się systemem jest bardzo łatwe nie wymaga wysokich kwalifikacji od operatorów ani programistów. Język operatorski jest elastyczny o dużych możliwościach, pozwala bez wstępnych działań wykonywać programy systemowe, tworzyć zbiory komend, a także pozwala na praktycznie nieograniczone rozszerzenie funkcji systemowych. Można posługiwać się tym językiem, zarówno w trybie dialogowym, jak i przy pracy wsadowej.

Struktura zbiorów w systemie INMOS, jest rekursywna i drzewiasta. Pozwala to w jednakowy sposób traktować:

- zbiory danych, katalogi, nazwy innych zbiorów i katalogów,
- urządzenia przystosowane do strumieni bajtów,
- kanały programowe, zapewniające informacyjną więź między procesami.

W ogólnym drzewie zbiorów mogą być wbudowane systemy zbiorów. Wszystkie zbiory, niezależnie od swego charakteru, są rozpatrywane przez jądro systemu INMOS jako zbiory bajtów, nie mające wewnętrznej struktury. W trakcie wymiany informacji z urządzeniami zewnętrznymi poszczególne partie informacji są gromadzone w programowo zorganizowanej pamięci buforowej. Wszystko to sprawia, że komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi jest całkowicie kontrolowana przez system, a od użytkownika wymaga się jedynie minimalnej informacji sterującej.

Wieloprogramowość systemu INMOS pozwala procesom wywoływać inne procesy, wymieniać się z nimi informacją za pośrednictwem kanałów programowych, reagować na zewnętrzne i wewnętrzne zdarzenia.

Każdy proces pracuje w wirtualnym obszarze adresowym o pojemności 64 KB bez struktur nakładkowych.

Uważa się, że system INMOS powinien stać się standardowym systemem operacyjnym wszystkich modeli SM EMC. Pierwsza realizacja INMOS-u jest przygotowywana na minikomputery linii SM-4. Dalsze realizacje obejmują linię 16-bitowych mikrokomputerów. Ponadto będzie on udoskonalony w kierunku pracy w czasie rzeczywistym, diagnostyki systemowej i rejestracji błędów. Zasady mobilności, które są podstawową cechą tego systemu, należy również stosować do innych fragmentów oprogramowania pracującego z tym systemem, a zwłaszcza do systemów zarządzania bazami danych i do oprogramowania sieciowego.

Obeenie nakłady na oprogramowanie znacznie przewyższają nakłady na sprzęt, i dysproporcja ta nadal rośnie. Uważa się więc, że zmniejszenie tej pracochłonności można osiągnąć głównie przez unifikację i standaryzację języków. Ponadto uważa się że stosowanie technologicznych schematów programowania powinno znacznie zmniejszyć nakłady pracy.

Wprowadzenie do powszechnego użytku języków wysokiego poziomu, wbrew początkowym oczekiwaniom nie spełniło tych oczekiwań. Zasadniczą przyczyną owych niepowodzeń jest fakt, że praktycznie na różnych komputerach realizuje się różne wersje tego samego języka. Dlatego stawia się jako cel wypracowania pewnej kanonicznej zunifikowanej wersji poszczególnych języków programowania. Wersja stanowiłaby jądro wszystkich wersji translatorów. Zunifikowany opis i standaryzacja wersji kanonicznej winna dotyczyć przede wszystkim takich języków, jak: FORTRAN, BASIC, PASCAL oraz język C, w którym napisano system UNIX.

Unifikacji powinny podlegać również wewnątrzsystemowe interfejsy językowe. Przykładem takiego rozwiązania jest projekt standardu wewnątrzsystemowych interfejsów grafiki komputerowej.

Znacznie zróżnicowanie urządzeń graficznych oraz istnienie licznych różnych systemów grafiki komputerowej jest dużym utrudnieniem dla użytkowników.

W projekcie standardu GKS (Graphic Kernel System) zaproponowano nadać graficznym środkom programowym strukturę hierarchiczną oraz wyposażyć te środki w jednolity (z punktu widzenia użytkownika) interfejs językowy dostosowany do współczesnych języków programowania.

Omawiany standard pozwala przy opracowaniu GKS-u wyraźnie rozdzielić poszczególne poziomy oprogramowania graficznego i osiągać na tych poziomach niezależność od systemu operacyjnego, od architektury danego komputera, od architektury danego terminala (czy urządzenia) graficznego.

Odmiernym problemem jest tworzenie systemów wieloprocesorowych jednorodnych, pracujących pod jednym systemem operacyjnym. Zakłada się przy tym, że powinna istnieć możliwość rekonfiguracji i automatycznego zarządzania całym systemem obliczeniowo-sterującym takich systemów wieloprocesorowych. Przy tworzeniu takich systemów należy rozwiązać następujące problemy:

- zarządzanie zadaniami np. ustalenie kolejności obliczeń,
- niezawodność systemu,
- współpraca elementów systemu,
- programowa kompatybilność z całym oprogramowaniem SM 3- kolejności.

Systemy operacyjne SM 3- kolejności

Systemy czasu rzeczywistego dla 16-bitowych SM EMC

Zakładając, że w SM 3- kolejności będą rozwijane dotychczasowe systemy czasu rzeczywistego, a zwłaszcza DOS RW, wyciągnięto wnioski z dotychczasowych doświadczeń w użytkowaniu tych systemów. W ten sposób określono podstawowe kierunki ich modyfikacji, są to:

- stworzenie nowych, wygodniejszych dla użytkowników metod pracy z systemem operacyjnym,
- doskonalenie procedur generacji systemu,

- poprawa funkcjonalnych możliwości pracy systemów informacyjnych sieciowych, przetwarzania danych w reżimie wielodostępu.

Tak określone kierunki rozwoju systemów operacyjnych czasu rzeczywistego wynikają:

- z konieczności przeniesienia oprogramowania użytkowego opracowanego na minikomputery 16-bitowe typu SM-4, na nowe modele 16-bitowych minikomputerów, kompatybilnych z SM-4 "z dołu w górę", a opracowywanych w ramach 3-kolejności SM EMC,
- z konieczności obsługi przez system operacyjny nowych, opracowanych w SM 3-kolejności, środków sprzętowych, takich jak:
 - pamięci operacyjnej dużej pojemności,
 - nowe pamięci zewnętrzne (dyski o zwiększonej pojemności do 100, 200 i więcej MB, pamięci na taśmie magnetycznej z udoskonalonymi charakterystykami funkcjonalnymi, np. kodowanie fazowe, kodowanie grupowe itp.).

Podstawowymi charakterystykami systemu operacyjnego czasu rzeczywistego powinny być:

- wysoki stopień efektywności podczas pracy w czasie rzeczywistym,
- znormalizowany język operatorski do kontaktów z systemem,
- możliwość tworzenia przez użytkownika interpretatorów nowych wyrażeń języka rozkazowego,
- możliwość wybiórczego zwiększania (podczas generacji systemu) dynamiznie rozdzielanej roboczej pamięci superwizora dla systemu wielodostępnego,
- udoskonalony podsystem rejestracji błędów, umożliwiający dokonywanie zmiany konfiguracji sprzętu obsługiwanego przez ten podsystem, sterowanie formatem wyprowadzanych informacji itp.,
- możliwość automatycznej generacji standardowej wersji systemu operacyjnego.

Przy rozwijaniu systemów operacyjnych czasu rzeczywistego stawia się następujące warunki:

- zachowanie wszystkich funkcji poprzedniej wersji systemu,
- zachowanie kompatybilności z poprzednią wersją danego systemu:
 - na poziomie języka operatorskiego
 - w odniesieniu do struktury zbiorów dyskowych i taśmowych
 - w odniesieniu do formatów programów ładujących i modułów pośrednich,
 - na poziomie programów źródłowych pisanych w językach pracujących pod DOS RW,
 - na poziomie dokumentacji;
- obsługa nowych modeli urządzeń powstających w SM 3-kolejności:
 - pamięć operacyjna o pojemności powyżej 124 Ksłów,
 - procesor zmiennoprzecinkowy,
 - nowe urządzenia do teletransmisji,
 - nowe pamięci zewnętrzne o zwiększonej pojemności i udoskonalonych charakterystykach;

- udoskonalenie istniejących języków programowania, opracowanie nowych oraz poprawa użytkowych cech translatorów;
- opracowanie środków emulacji środowiska programowego innych systemów operacyjnych, w celu zwiększenia standaryzacji systemów operacyjnych SM EMC;
- rozwój systemu operacyjnego czasu rzeczywistego w kierunku obsługi teletransmisji i pracy w sieciach komputerowych. Należy tu zauważyć, że w ramach SM 2- kolejności został opracowany tzw. podsystem SM SIEĆ. Dostosowany do pracy w tym podsystemie DOS RW umożliwiał budowanie sieci SM-owskich homogenicznych (jednorodnych). Wobec tego uważa się, że w SM 3- kolejności podsystem SM SIEĆ z systemem operacyjnym DOS RW powinien umożliwiać:
 - pracę szybkich (156 i więcej K bitów/s) i bardzo efektywnych adapterów i multiplexerów,
 - pracę w sieciach z komutacją pakietów wg przyjętych "Zasad współpracy komputerów z sieciami transmisji danych ogólnego przeznaczenia",
 - pracę w sieciach lokalnych.

Systemy operacyjne czasu rzeczywistego powinny też pracować w sieciach otwartych (niehomogenicznych) opartych na środkach SM i JS zgodnie z dokumentem "Ogólna koncepcja wykorzystania JS EMC i SM EMC w otwartych sieciach obliczeniowych". Ponadto dla umożliwienia pracy SM EMC w sieciach budowanych wg zasad teleprzetwarzania obowiązujących w JS EMC, SM-owski system operacyjny czasu rzeczywistego powinien być wyposażony w programowe emulatory sieciowych terminali JS EMC.

- Rozwój systemów operacyjnych czasu rzeczywistego w zakresie zarządzania bazą danych. Zakłada się, że istniejące systemy baz danych powinny być rozwijane w kierunku drzewiastej, sieciowej i relacyjnej struktury danych. Należy dążyć do osiągnięcia:
 - multiprogramowego dostępu do bazy danych
 - priorytetowej dyspozycyjności
 - współdziałania za pomocą słownika
 - automatycznego i pakietowego reżimu pracy
 - opracowania wyspecjalizowanego języka dostępu do bazy
 - rozwijania dialogowego reżimu pracy
 - zapewnienia dostępu do bazy danych programom użytkowym pisanim w językach: COBOL, BASIC, FORTRAN, czy Macroassembler SM-owski; dostęp ten powinien być realizowany za pomocą instrukcji CALL,
 - systemowego restartu przy błędach
 - utrzymanie logicznej struktury bazy danych w oddzielnym zbiorze.

Systemy z podziałem funkcji

Wobec coraz szerszego stosowania systemów obliczeniowych o minimalnych konfiguracjach (komputery pokładowe, personalne, stacje terminalowe pracujące w reżimie automatycznym) konieczne jest oprogramowanie wymagające minimalnej pamięci i zarządzające ograniczoną liczbą urządzeń peryferyjnych. Takim systemem operacyjnym jest RAPOS. W SM 3- kolejności należy rozbudować

funkcjonalne możliwości systemu RAFOS tak, aby mógł on pracować w sieciach zdalnych i lokalnych oraz w systemach o zwiększonej mocy obliczeniowej (np. pamięć operacyjna 2 MB, pamięć dyskowa: 14, 29 lub 80 MB, szybka pamięć na taśmie magnetycznej, multipleksery, duża liczba terminali itp.). W takiej sytuacji z powodu maksymalnego obciążenia zasobów podczas przygotowania zadań (uruchamianie programów, redagowanie tekstów, zadania dialogowe) wynika konieczność pracy wielo-terminalowej i wielodostępnej. Wymagania te powinien spełniać system operacyjny z podziałem czasu - RAFOS II.

Oprócz wspomnianych warunków dla systemów operacyjnych z podziałem czasu, formułowany jest warunek umożliwienia pracy z systemem komputerowym niewykwalifikowanemu użytkownikowi. Ten warunek jest podstawowy dla oprogramowania komputerów osobistych.

Tak więc zakłada się, że system operacyjny RAFOS II powinien być przeznaczony dla:

- komputerów osobistych
- stacji terminalowych
- małych systemów sterujących pracujących w czasie rzeczywistym
- lokalnych systemów wielomaszynowych
- sieci komputerowych

Równocześnie system ten powinien akceptować urządzenia SM EMC linii SM-4 używanej w 3-kolejności. Przy spełnieniu wymienionych warunków system operacyjny RAFOS II powinien być porównywalny z analogami typu RT-II V4.0, TSX-PLUS itp, a w części dotyczącej pracy w sieciach lokalnych powinien przewyższać analogiczne urządzenia zagraniczne.

Jeżeli uda się osiągnąć zgodność języków systemu RAFOS II i innych systemów operacyjnych DOS RW, DOS KP, INMOS to możliwe będzie zarówno przenoszenie oprogramowania na poziomie tekstów programów, jak też i praca w lokalnej sieci komputerowej; umożliwi to osiągnięcie odpowiedniej standaryzacji oprogramowania użytkowego pracującego pod systemem RAFOS II.

Ten sam cel - standaryzację oprogramowania można też osiągnąć za pomocą specjalnie opracowanych emulatorów innych systemów operacyjnych pracujących pod systemem RAFOS II; w szczególności ważne jest opracowanie emulatora systemu INMOS oraz emulatorów systemu RAFOS II pracujących pod innymi systemami operacyjnymi (DOS RW i DOS KP).

Planuje się, że dalsze prace nad RAFOS i RAFOS II będą dotyczyły:

- opracowania programów obsługi dla nowych urządzeń powstających w ramach SM 3-kolejności,
- opracowywania nowych programów systemowych realizujących nowo formułowane funkcje tych systemów operacyjnych,
- udoskonalania organicznych cech systemów,
- zasad i środków budowy wyspecjalizowanych wersji systemu,
- opracowywania wyspecjalizowanych wersji systemu dla konkretnych zastosowań,
- opracowania środków automatycznej diagnostyki systemów z podziałem funkcji,
- rozszerzenia i ulepszenia systemowych środków modelowania symulacyjnego (imitacyjnego),
- budowy systemów automatycznego tworzenia oprogramowania opracowywanego w językach wysokiego poziomu,

- zbudowania serii programów sterujących rezydujących w pamięci operacyjnej lub "wypalanych" w pamięci stałej,
- zbudowania programu sterującego do obsługi wielu terminali (a więc wielu użytkowników), otrzymuje się w ten sposób system operacyjny RAFOS, lub RAFOS II do pracy wieloterminalowej,
- włączania do wymienionego wieloterminalowego programu sterującego programowych narzędzi tworzenia bibliotek rezydujących w pamięci operacyjnej,
- budowania wielu systemów użytkowych opartych na wymienionym wieloterminalowym programie sterującym,
- rozszerzenia możliwości wieloprogramowej pracy całego systemu operacyjnego w reżimie czasu rzeczywistego,
- stworzenia możliwości pracy w trybie nakładkowania programów użytkowych, czyli możliwości pracy programu, którego kod wymaga większej pamięci niż 64KB,
- zbudowania systemu redagowania i przetwarzania informacji tekstowej (w tym tekstów programów); system ten powinien przeprowadzać statystyczną analizę tekstów z wykorzystaniem słownika częstotliwości,
- włączania środków budowy baz danych czasu rzeczywistego typu:relacyjnego, hierarchicznego i sieciowego, dostosowanych do mikrokomputerów,
- rozbudowy oprogramowania graficznego,
- opracowywania oprogramowania dla urządzeń wejścia/wyjścia mowy ludzkiej,
- rozbudowy zbioru języków pracujących pod systemem RAFOS II o języki wysokiego poziomu, przeznaczone do programowania sekwencyjnego i równoległego, takich jak Concurrent PASCAL, Modula - 2, Refal O,
- opracowania środków do budowy systemów zastosowań biurowych,
- opracowania podstaw oprogramowania komputerów osobistych,
- włączenie do systemu RAFOS pakietu dialogowego, kontroli, przetwarzania i wyprowadzania danych o strukturze tablicowej,

Zakłada się, że współpraca systemu RAFOS II z systemem INMOS będzie realizowana na poziomie przenoszenia tekstów programów napisanych w języku C (oraz jeśli to możliwe - w języku SHELL). Przewiduje się też możliwość współpracy tych systemów w sieci lokalnej RAFOS II. W tym wypadku w systemie INMOS powinny być zawarte środki wspomaganie protokołu wymiany, a w systemie RAFOS II program obsługi łączności. Środki te mogą być rozbudowywane wraz z rozwojem lokalnej sieci RAFOS, jak również przez budowę emulatora systemu INMOS w systemie RAFOS.

Wymienione środki łączności umożliwiając traktowanie RAFOS-a jako systemu narzędziowego przeznaczonego do oprogramowania systemu INMOS, pozwolą na rozszerzenie dziedzin zastosowań systemu RAFOS i języka C w zakresie programowania systemowego, w wyniku tego system INMOS pracując w jednej sieci lokalnej z systemem RAFOS II będzie dysponował środkami pracy w czasie rzeczywistym.

Zakłada się, że omówione rozwiązania w zakresie języka C są na poziomie nowoczesnych rozwiązań zagranicznych, zaś w zakresie sieci lokalnej i emulacji systemu INMOS pod systemem RAFOS II powinny przewyższać dostępne obecnie analogiczne rozwiązania zagraniczne.

Systemy wielodostępne

Obecnie 16-bitowe SM EMC są szeroko stosowane wówczas, gdy potrzebna jest równoczesna praca wielu użytkowników. Jako przykłady takich zastosowań wymagających systemów wielodostępnych można wymienić:

- zbieranie i przygotowywanie danych,
- zarządzania,
- naukanie,
- zbieranie, przechowywanie i wyszukiwanie informacji,
- narzędziowo-technologiczne przygotowanie programów i dokumentacji.

Wszystkie tego rodzaju systemy wymagają wysoko wydajnego systemu operacyjnego, który zapewniłby, zarówno efektywny podział wszystkich zasobów systemu, tj. czasu procesora, urządzeń zwnętrznych, programów i danych - między wszystkich użytkowników, jak i odpowiednio szybki czas reakcji systemu na zgłoszenia użytkowników. Dla spełnienia wymienionych wymagań, w SM 3- kolejności zakłada się rozwój systemów wielodostępnych; przy czym żąda się uwzględniania w pracach nad rozwojem tych systemów następujących warunków:

- zapewnienia przenoszalności oprogramowania użytkowego opracowanego dla 16-bitowych SM EMC (typu SM 4) na nowe, opracowane w ramach SM 3- kolejności modele 16-bitowych SM EMC, kompatybilne z SM4 "z dołu do góry",
- zapewnienia obsługi nowych środków sprzętowych opracowywanych w ramach SM 3- kolejności,
- rozszerzenia sfery zastosowań 16-bitowych SM EMC w zakresie zaspokajania nowych potrzeb tradycyjnych dziedzin zastosowania systemów wielodostępnych.

Ponadto przy opracowywaniu wielodostępnych systemów operacyjnych SM 3- kolejności powinno się uwzględniać następujące obserwowane tendencje.

- Uważa się, że w ciągu najbliższych lat podstawowe zasady projektowania wielodostępnych systemów operacyjnych nie zmienia się w sposób istotny, tzn. że nadal podstawową zasadą będzie podział czasu, wieloprogramowość i pakietowe przetwarzanie danych.
- Efektywność, technologiczność i niezawodność pracy wielodostępnych systemów operacyjnych 16-bitowych SM EMC powinna się zwiększyć w wyniku stosowania nowych urządzeń opartych na technologii mikroprocesorowej (inteligentne terminale, sterowniki, pamięci dyskowe). Natomiast na skutek rozszerzenia zbioru rozkazów maszynowych powinna wzrosnąć wydajność tych nowych komputerów.
- Należy nadal stosować sprawdzone w praktyce zasady opracowywania programów w tradycyjnych językach przeznaczonych do rozwiązywania różnych klas zadań, takich jak: FORTRAN, BASIC, COBOL, PASCAL, RPG-II i inne. Przy czym języki te powinny być rozwijane oraz unifikowane i standaryzowane. Warto zwrócić uwagę, że wykorzystywanie przez kompilatory poszczególnych języków roz-

szerzonych instrukcji maszynowych, przy wspomnianej wyższej wydajności komputerów, istotnie zwiększy efektywność tych kompilatorów oraz generowanych za ich pomocą binarnych postaci programów użytkowych.

- Nastąpi rozwój nowych technologii opracowywania programów wynikających z wprowadzania nowych generacji języków typu: ADA, czy C.
- Będzie coraz wyraźniej występowało tzw. rozproszone przetwarzanie danych, możliwe wskutek rozwoju sieci komputerowych i systemów wielomaszynowych.
- Coraz ważniejszym zagadnieniem będzie rozwój oprogramowania użytkowego przeznaczonego dla "nieprzygotowanego" użytkownika, tj. takiego, dla którego system operacyjny jest nierozróżnialną częścią komputera.

Systemy operacyjne minikomputerów 16-bitowych

Dla 16-bitowych mikrokomputerów SM 3- kolejności przewidywany jest zasadniczo system operacyjny MIKROS 86 - będący rozbudowanym systemem MIKROS - przeznaczony dla mikrokomputerów 8-bitowych, przy czym, tak jak MIKROS był wzorowany na systemie CP/M firmy Digital Research, tak MIKROS 86 będzie wzorowany na CP/M-86 tejże firmy. MIKROS-86, podobnie jak MIKROS ma budowę modułową. Natomiast różni się sposobem wywoływania funkcji systemowych.

Pod systemem MIKROS 86 zakłada się realizację następujących języków programowania: BASIC, PASCAL, PL/1, FORTRAN, COBOL i C.

Ponadto przewiduje się, że system MIKROS 86 będzie rozbudowany w celu dostosowania go do pracy wielozadaniowej i wielodostępu (MIKROM-86), jak również do pracy w sieciach lokalnych (MIKRON-86).

Uważa się, że do zastosowań handlowo-ekonomicznych i do sterowania procesami technologicznymi mikrokomputerowy system operacyjny powinien zapewniać:

- pracę w czasie rzeczywistym,
- równoległe wykonanie zadań,
- koordynację między zadaniami,
- obsługę przerw,
- obsługę urządzeń peryferyjnych,
- rekonfigurację systemu,
- rozszerzalność systemu.

Ponadto system operacyjny, oprócz możliwości obsługi wszystkich środków technicznych mikrokomputerów budowanych na bazie mikroprocesora 8080, powinien mieć możliwość obsługi tych urządzeń założonych w drugiej kolejności do linii SM 50/40-1, które są przewidywane do pracy z mikrokomputerami 16-bitowymi 3- kolejności. Zakłada się, że wymienionymi cechami będzie się charakteryzował system operacyjny PSRT-86. Jest to w istocie pakiet programów przeznaczonych do pracy na mikrokomputerach budowanych na bazie mikroprocesorów 8086; wyróżniającą go od innych mikrokomputerowych systemów operacyjnych cechą jest możliwość generowania wersji specjalnych

● przeznaczonych do danej dziedziny zastosowań. Składa się on z kilku podsystemów, z których każdy realizuje określone funkcje. W tej sytuacji, w zależności od potrzeb, wybiera się odpowiednie podsystemy łącząc je w optymalny dla danego użytkownika system operacyjny.

Charakteryzując system operacyjny PSRT-86 należy na pierwszym miejscu wymienić:

- jednoczesną kontrolę i sterowanie zdarzeniami,
- komunikację z dużą liczbą urządzeń zewnętrznych,
- silne środki programowe umożliwiające operatorowi ingerencję w zachowanie się systemu.

Zasadniczym celem systemu operacyjnego PSRT-86 jest oszczędność czasu (i nakładów) na opracowanie oraz uruchomienie oprogramowania użytkowego.

System PSRT-86 będzie w całości zgodny z systemem RMX-86 firmy Intel. Zakłada się, że będzie podstawowym oprogramowaniem mikrokomputerów zbudowanych na mikroprocesorze 8080 do zastosowań wymagających pracy w czasie rzeczywistym.

W zakresie prac nad rozwojem oprogramowania SM 3-kolejności wchodzi też modernizacja systemu DOS-MVS, przeznaczonego dla mikrokomputerów budowanych na bazie mikroprocesorów 8080. Planuje się rozbudowę tego systemu o elementy skrośne, które umożliwiają opracowywanie oprogramowania dla mikrokomputerów opartych na mikroprocesorach 8086 (a nawet 8088) oraz 8048. Innym kierunkiem rozwoju DOS-MVS będzie opracowanie oprogramowania rezydentnego dla mikrokomputerów bazujących na 8086 np: makroassemblera, kompilatorów języków PL/M, PASCAL i FORTRAN, edytora, bibliotekarza oraz programowych emulatorów dla innych mikroprocesorów.

Bazy danych

Powszechnie uważa się, że rozproszone przetwarzanie informacji będzie w najbliższym czasie jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin. Z jednej strony osiągnięto stosunkowo wysoki poziom technicznych możliwości: sieci transmisji danych i sieci komputerowe oparte na mini- i mikrokomputerach, a z drugiej odczuwa się duże zapotrzebowanie na masowe systemy rozproszonego przetwarzania do zarządzania, do projektowania eksperymentów i badań naukowych, do masowej obsługi ludności, do systemów informacyjnych, itp.

We wszystkich tych zastosowaniach narasta sprzeczność między dążeniem do centralnego prowadzenia baz danych, a potrzebą indywidualnego merytorycznie oraz geograficznie rozproszonego dostępu.

Rozproszone bazy pozwalają przy rozproszonej lokalizacji baz i użytkowników widzieć przez użytkownika jedną bazę centralną.

Rozproszone przetwarzanie pozwala zwiększyć wydajność całego systemu obliczeniowego, dostosowując system obliczeniowy do potrzeb organizacji użytkowej, natomiast przy bazach centralnych, użytkownik musi się dostosować do organizacji komputera. Uważa się też, że systemy rozproszone mają wiele zalet w porównaniu z systemami scentralizowanymi: są bardziej niezawodne, umożliwiają pamiętanie odpowiednich fragmentów baz bliskie punktów częstego ich wykorzystywania, umożliwiają stopniowe zwiększenie mocy całej bazy. Są ponadto bardzo elastyczne - łatwo adaptują

się do struktury obiektu (czy organizacji), którą obsługują.

Rozproszone systemy przetwarzania danych rozpatruje się jako sieci współdziałających z sobą węzłów przetwarzania danych ogólnego przeznaczenia. Węzły te zawierają odpowiednie zasoby sprzętu, oprogramowania oraz zbiory danych - umożliwiającą realizację procesów wykonywanych w danym węźle oraz współdziałanie z innymi węzłami sieci. Każdy węzeł przetwarzania danych można scharakteryzować za pomocą:

- typu funkcji przetwarzania danych,
- punktu terytorialnego umieszczenia węzła,
- związków węzła z innymi węzłami w sieci.

Ponadto dla rozproszonej bazy danych jest charakterystyczne, że:

- pamiętanie danych może być realizowane w terytorialnie oddalonych miejscach,
- całość danych jest znaczeniowo i logicznie ujednoczona,
- procesy przetwarzania, odnawiania, wymiany, przechowywania oraz wyszukiwania danych są jednakowe funkcjonalnie i organizacyjnie,
- jest zapewniona możliwość wielodostępu do przechowywania danych.

Rozproszone bazy danych pozwalają na rozwiązywanie zadań korzystających z terytorialnie rozproszonej informacji, w sytuacjach gdy z pewnych względów nie należy lub nie można przechowywać tych informacji w jednej bazie. Równocześnie rozproszone bazy danych są niezbędne dla efektywnego funkcjonowania sieci komputerowej - stanowią podstawę do budowy dyspozytorskiej obsługi sieci.

W sieciach komputerowych można wydzielić następujące kategorie procesorów:

- peryferyjny - sterujący telełącznością i zapewniający komunikację użytkownika z systemem obliczeniowym,
- podstawowy - wykonujący programy użytkowe,
- specjalny - realizujący funkcje systemu bazy danych.

Wobec tego podstawowymi elementami systemu rozproszonych baz danych są moduły realizujące:

- współpracę międzyprocesorową, transmisję danych i rozkazów między procesami (zadaniami),
- "przezroczystą" dla programów użytkowych topologię sieci, tzn. że rozproszenie danych ma być dla użytkownika niezauważalne,
- synchronizację wykonywanych zadań w sytuacji zmiany znaczenia danych, co chroni przed utratą, zniekształceniem lub przechwyceniem danych.

W odniesieniu do funkcjonowania rozproszonej bazy danych formułuje się następujące podstawowe wymagania:

- jednolity, niezależny od konkretnych modeli baz lokalnych (hierarchiczna, sieciowa, relacyjna) koncepcyjny opis całości danych, opis ich związków oraz opis geograficznego miejsca ich rezydowania,

- jednolite, niezależne od środków zarządzania stosowanych w lokalnych bazach danych i od modeli struktur danych tych lokalnych baz, środki manipulowania rozproszonymi danymi,
- rozproszona, przetwarzanie danych zawartych w rozproszonej bazie,
- niewidoczne dla użytkowników rozproszenie danych

Prace nad systemem zarządzania rozproszoną bazą danych są jednym z ważnych kierunków prac nad oprogramowaniem SM 3- kolejności. Planuje się tu opracowanie wielu pakietów programów użytkowych przeznaczonych do tworzenia rozproszonych baz danych - zarówno programów uniwersalnych, przeznaczonych do tworzenia rozproszonych baz danych różnych poziomów, jak i programów przeznaczonych do różnych klas zautomatyzowanych systemów zarządzania np. branżowych systemów zarządzania.

Jak wynika z analizy problemu znane są konkretne rozwiązania rozproszonych baz danych, natomiast uniwersalne środki generacji systemów zarządzania rozproszoną bazą danych są stosunkowo słabo rozwinięte. Opracowanie takich uniwersalnych środków wymaga uprzedniego rozwiązania licznych złożonych problemów związanych z wypracowaniem jednolitych koncepcji i wymagań w stosunku do struktur danych, charakterystyk sieci transmisji danych, charakterystyk typowych dziedzin zastosowań rozproszonych baz danych itp.

W systemach rozproszonych baz danych można osiągnąć cele, których nie można było zrealizować w tradycyjnych scentralizowanych systemach baz danych; są to:

- lepsze warunki przetwarzania danych w miejscach największego zapotrzebowania, uniknięcie nadmiernych przesłań,
- uzyskiwanie przez użytkowników szybszych odpowiedzi, w wyniku równoległego wykonywania zadań w różnych procesorach sieci,
- integracja różnorodnych baz danych, rozproszonych w dużych rejonach, co pozwala na rozwiązywanie jednolitych zadań funkcjonalnych,
- obniżenie nakładów na dostarczenie danych do systemu, na skutek likwidacji dostarczania danych w sposób scentralizowany,
- obniżenie wskaźnika dublowania się danych, co często występuje w dużych systemach scentralizowanych,
- poprawna praca systemu jako całości przy uszkodzeniu jednego z wielu węzłów,
- łatwość zwiększania rozmiarów pamiętanych zbiorów danych przez rozbudowę baz danych w poszczególnych węzłach i przez dołączanie nowych baz.

Równocześnie jednak wiele problemów, występujących w scentralizowanych bazach danych, w bazach rozproszonych nabiera nowego znaczenia i wymaga innego rozwiązywania. Są to np.:

- jednolitość danych - każda zmiana wymaga dokonania odpowiednich uzgodnień z danymi, umieszczonymi w różnych węzłach,
- ochrona danych przed niepożądanym dostępem staje się trudniejsza wskutek przesyłania danych po liniach transmisyjnych, z tego samego powodu wzrasta zagrożenie zniszczenia danych,

- odnawianie danych po tych błędach, które wywołały zniszczenie informacji w węzłach sieci,
- optymalne gospodarowanie zasobami sieci,
- zapewnienie jednakowego priorytetu wszystkim użytkownikom sieci, bez względu na węzeł, do którego przynależą.

Przy projektowaniu systemów zarządzania rozproszoną bazą danych należy dążyć do minimalizacji liczby i rozmiarów komunikatów oraz do przesyłania ich po najkrótszych drogach. Należy też uwzględnić stan produkcji komputerów i środków łączności. Przy faktycznym budowaniu sieci powinno się zawsze uwzględniać najbardziej rozpowszechniony sprzęt komputerowy oraz najłatwiej dostępną aparaturę środków łączności przewodowej. Należy więc brać pod uwagę SM-owskie procesory komunikacyjne i aparaturę stosowaną w łączności telefonicznej i telegraficznej.

W oprogramowaniu SM 3- kolejności należy też prowadzić pracę nad bazami danych ukierunkowanymi na lokalne przetwarzanie w celu zwiększenia ich efektywności. Prace te należy kierować na problematykę:

- organizacji szybkiego wprowadzania i wyprowadzania danych oraz szybkiego ich wyszukiwania,
- równoległego i równoczesnego dostępu kilku użytkowników do bazy danych,
- wykorzystywania kopii bazy,
- efektywnych procedur zwężności informacji,
- udoskonalania metod przetwarzania wskaźników rekordów i wykorzystywania zbiorów inwersyjnych,
- zapewnienie reenterabilności programów realizujących podstawowe funkcje systemu zarządzania bazą,
- rozwoju języków gospodarki danymi i języków opisu danych,
- osiągnięcia logicznej i fizycznej niezależności danych,
- zapewnienie scentralizowanej kontroli wszystkich zasobów informacyjnych,
- zapewnienie jednolitości i bezpieczeństwa danych,
- możliwość budowania lokalnych tzn. działających w danym węźle baz danych.

Dla tych baz lokalnych należy zapewnić:

- rozmieszczenie danych na kilku dyskach,
- dostęp do poszczególnych pól zapisu,
- wyszukiwanie informacji wg kilku kluczy i wg zadanych logicznych kombinacji wartości pól,
- bezpośredni dostęp wg dowolnego pola kluczowego.

Natomiast przy pracy z rozproszoną bazą danych - rozmieszczoną w sieci SM EMC - powinna być zapewniona możliwość takiej transmisji zbiorów i takiego startu programów aby umożliwić użytkownikowi jednego węzła pracę z danymi przechowywanymi w innym węźle.

Powinno się też doprowadzić kartoteki inwersyjne do minimalnej pojemności, w celu zwiększenia efektywności dostępu do danych i efektywnego wykorzystywania pamięci.

Należy też zapewnić:

- niezależność indeksów od fizycznych adresów,
- zmniejszenie pojemności zapisów danych,

- automatyczne sterowanie indeksami,
- dynamiczne oznaczanie uszkodzonych obszarów pamięci dyskowej,
- rozszerzanie zbiorów danych i baz danych bez reorganizacji całego systemu,
- operacje, zarówno na danych testowych, jak i liczbowych (stałoprzecinkowych).

W zakres systemu zarządzania bazą danych powinien wchodzić:

- interakcyjny język problemowy,
- programowy interfejs dla programów użytkowych napisanych w językach Makroassembler, FORTRAN IV i COBOL,
- programy pomocnicze, tj. prowadzenie słownika, definiowanie i sterowanie bazą danych, ochrona i odtwarzanie bazy,
- programy generujące sprawozdania,
- programy dla prowadzenia dziennika systemowego, tj. zbieranie informacji statystycznej pracy systemu bazy danych i informacji o stanie zbiorów bazy.

Należy też zapewnić kontrolę i diagnostykę błędów związanych z pracą programów użytkowych oraz odpowiednią ochronę bazy za pomocą następujących środków:

- dostęp do zbioru przez hasło,
- kontrolę błędów na poziomie pól zapisów,
- automatyczny restart po błędzie systemowym.

Uważa się, że systemy baz danych powinny być budowane modułowo, poszczególne programy przewidziane do pracy równoległej powinny być reenterabilne oraz system powinien zawierać komplet zadań kontrolno-diagnostycznych.

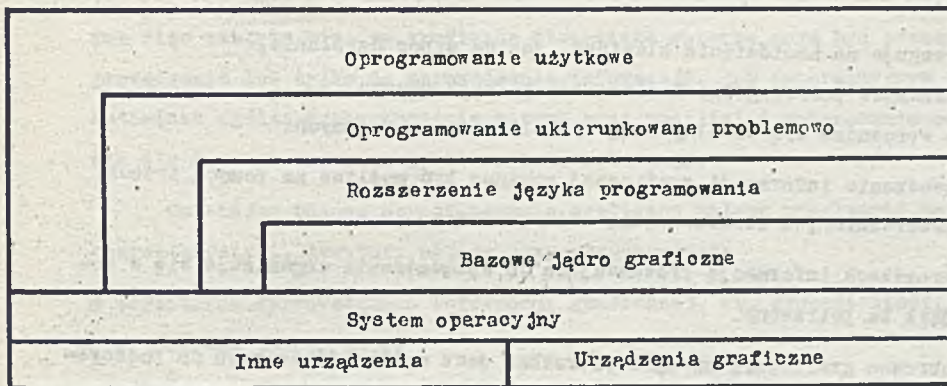
Zasadniczo niezawodność bazy danych zależna jest od niezawodności systemu operacyjnego. Należy jednak starać się ją zwiększyć przez:

- zbieranie i wydruk statystycznej informacji o błędach,
- zapamiętywanie stanu bazy,
- możliwość automatycznego restartu i odtwarzania bazy,
- przekazywanie (np. na terminal) komunikatów o błędnych działaniach użytkowników.

Oprogramowanie graficzne

W pełni zamknięte oprogramowanie graficzne będzie oprogramowaniem ukierunkowanym problemowo. Dlatego też poszczególne urządzenia graficzną powinny być wyposażone jedynie w pewne bazowe oprogramowanie niezależne od przyszłego zastosowania.

Uwzględniając jednocześnie fakt, że w ramach SM EMC jest opracowywanych dość dużo typów urządzeń graficznych, zwłaszcza monitorów graficznych, zaleca się aby oprogramowanie graficzne powstało zgodnie z pokazanym schematem.



Bazowe jądro graficzne musi być zrealizowane wg jednego standardu niezależnego od sprzętu i systemu operacyjnego, języków programowania czy zastosowań. Jądro to powinno być tak skonstruowane, aby z języków programowania można było się odwoływać do funkcji jądra w sposób standardowy przyjęty w danym języku.

Uważa się, że konieczna jest:

- standaryzacja form przedstawiana informacji graficznej na różnych urządzeniach, jak również standaryzacja form zapamiętywania tej informacji,
- możliwość dzielenia całego obrazu na podobrazy i możliwość osobnych działań na poszczególnych podobrazach,
- możliwość jednoczesnej pracy paru urządzeń graficznych.

Rozróżnia się następujące podstawowe funkcje oprogramowania graficznego:

- wyprowadzanie informacji graficznej,
- wprowadzanie informacji graficznej,
- segmentowanie obrazu,
- zmiana układu współrzędnych.

W odniesieniu do wyprowadzania informacji graficznej zakłada się, że może być ona dowolnie komponowana z następujących tzw. "prymitywów":

- linia - jest to dowolna kombinacja odcinków prosto- i krzywoliniowych oraz punktów, przy czym odcinki krzywoliniowe w rzeczywistości są aproksymowane mniejszymi prostoliniowymi,
- wykres jest to ciąg symboli, z których każdy może być określony we własnym układzie współrzędnych,
- tekst - dowolny zestaw symboli alfanumerycznych,
- prosty element rastra - jest to określona część powierzchni ekranu o jednakowej jasności lub o jednokolorze.

Proponuje się pięć zasadniczych sposobów wprowadzania informacji graficznej:

- dyskretne - wprowadzanie danych znakowych,
- analogowe - wprowadzanie danych z urządzeń pomiarowych,

- z klawisza - system reaguje na naciśnięcie klawisza, jak na wybór działania,
- z metki - umożliwia nazwanie poszczególnych elementów pełnego obrazu,
- jako wiersza symboli - wprowadza się dowolny ciąg symboli alfanumerycznych.

Zakłada się też, że wprowadzanie informacji graficznej powinno być możliwe za pomocą trzech różnych mechanizmów: z przerwaniem, z oczekiwaniem, według wzoru.

W pierwszych dwu wypadkach informację pretendującą do wprowadzenia organizuje się w kolejkę, w trzecim - nie jest to potrzebne.

W czasie pracy z obrazem graficznym na ogół potrzebna jest możliwość dostępu do poszczególnych jego części lub elementów.

Najmniejszą część obrazu, do której możliwy jest dostęp z programu użytkowego nazywana jest segmentem. Jeżeli "prymityw" wyprowadzania nie jest włączony do dowolnego segmentu, to nie jest on w ogóle dostępny dla programu użytkowego. Zakłada się, że powinna istnieć możliwość następujących działań na segmencie:

- zmiana nazwy,
- ścięcie - kasowanie,
- włączanie jeden w drugi,
- przemieszczenie,
- czynienie go widocznym lub niewidocznym,
- czynienie go wrażliwym lub niewrażliwym na pióro świetlne,
- czynienie go pulsującym lub rozbłyskującym.

Zakłada się również, że każdy prymityw wewnątrz segmentu może być wrażliwy na sposób wprowadzania informacji "z metki".

Uważa się też, że użytkownikowi wygodnie jest opisywać swój obraz w takich współrzędnych, które najlepiej odtwarzają rzeczywistość. Konieczna jest więc możliwość zmiany tego układu na współrzędne ekranu lub innego urządzenia graficznego.

Wszystkie potrzebne użytkownikowi przekształcenia obiektu, takie jak obrót, skalowanie, przesunięcia i in. użytkownik powinien móc wykonywać we współrzędnych rzeczywistych.

Przy formułowaniu wymagań na oprogramowanie graficzne zakłada się istnienie abstrakcyjnego (uogólnionego) stanowiska roboczego (work station).

Konkretna konfiguracja takiego stanowiska roboczego może być komponowana z następujących elementów:

- duży ekran z adresowanymi elementami,
- mniejszy, pomocniczy ekran przeznaczony do sprawdzania np. granic obrazu lub do zgrubej pracy dialogowej,
- urządzenie do wprowadzania informacji graficznej,
- oprogramowanie umożliwiające generowanie różnych typów linii oraz różnych rodzajów rozmiarów znaków alfanumerycznych,
- oprogramowanie umożliwiające różnorodną organizację wprowadzanej informacji tekstowej.

Tak więc zakłada się, że graficzne stanowiska robocze mogą być przeznaczone bądź tylko do wyprowadzania lub tylko do wprowadzania informacji, lub interakcyjnym stanowiskiem roboczym. Natomiast ogólne oprogramowanie bazowe musi umożliwiać generowanie odpowiedniego oprogramowania dla każdego konkretnego stanowiska roboczego.

Omawiając bazowe oprogramowanie graficzne należy uwzględnić pojęcie atrybutu, czyli charakterystyki. Atrybuty należy przyporządkowywać:

- prymitywom wyprowadzania informacji graficznej, np. grubość linii, ciągła czy przerywana, orientacja tekstu itp.,
- segmentom oprogramowania graficznego, np. widoczność, wrażliwość na pióro świetlne, migotanie, priorytet przetwarzania, przemieszczalność,
- abstrakcyjnym stanowiskom roboczym, np. możliwość zmiany kształtu znaków alfanumerycznych rozmiar i orientacja tekstu, wyświetlanie obrazu natychmiastowe lub wstrzymanie jego wizualizacji.

Oprogramowanie graficzne musi stwarzać możliwość zapamiętywania raz utworzonych obrazów lub ich segmentów i możliwość późniejszej z nimi pracy.

Postuluje się też organizowanie specjalnego metazbioru na długookresowe przechowywanie obrazów lub segmentów. Do takiego metazbioru będą mogły zwracać się poszczególne programy użytkowe realizujące różne funkcje, nawet przekazywanie obrazów z jednego stanowiska roboczego do innego, od jednego użytkownika do drugiego.

Uważa się, że dla SM EMC celowe jest tak opracować bazowe oprogramowanie graficzne aby możliwa była:

- praca z różnymi graficznymi stanowiskami roboczymi,
- pełne wyprowadzenie informacji,
- organizacja metazbioru,
- wszystkie 3 typy (reżimy) wprowadzania informacji,
- pełna możliwość pracy z segmentami,

W systemie dysponującym wieloma różnymi stanowiskami roboczymi należy zapewnić możliwość tworzenia odpowiednich tablic, w których byłyby rejestrowane:

- stan każdego segmentu i całego obrazu,
- stan każdego podłączonego stanowiska roboczego,
- stan każdego urządzenia w każdym stanowisku roboczym.

A ponadto w tych tablicach byłyby prowadzone:

- kolejki wprowadzania (wyprowadzania) informacji,
- kolejki zgłoszeń do zasobów systemu (graficznych i innych),
- protokół powstawania błędnych sytuacji.

Problem błędnych sytuacji jest rozpatrywany szerszej. Przyjmuje się mianowicie trzy klasy błędów:

- błędy wypaczające sens danego działania,
- błędy prowadzące do nieprzewidzianych wyników.

Dzieli się też błędy w zależności od ich źródła:

- na błędy wynikające z działania graficznego oprogramowania graficznego,
- błędy wynikające z działania graficznego oprogramowania użytkowego,
- błędy wynikające z działania oprogramowania podstawowego (systemu operacyjnego, programów obsługi urządzeń itp.).

Oprogramowanie bazowe powinno mieć możliwość samodiagnostyki, czyli dokonania analizy przyczyny błędu, możliwych jego następstw i wygenerowania komunikatu podpowiadającego operatorowi wykonanie działań prowadzących do likwidacji skutków błędu i działań zapobiegających powtórzeniu się takiego błędu. Już obecnie oprogramowanie monitorów wsktorowych zapewnia:

- dialog z użyciem klawiatury i pióra świetlnego,
- wyprowadzanie na ekran prymitywów graficznych (punkt, wektor, wykres) we współrzędnych względnych lub absolutnych,
- nadawanie i zmianę atrybutów graficznych (jaskrawość, typ linii, migotanie, wrażliwość na pióro świetlne),
- modyfikowanie segmentów ekranu (kasowanie, przemieszczenie, identyfikowanie, skalowanie, wyłączenie),
- wyprowadzanie obrazu w reżimie "okno" dowolnego rozmiaru - aż do pełnej przestrzeni adresowej ekranu,
- zapis i odczytanie z dysku - zbioru ekranowego,
- organizację redagowania oraz wprowadzania i wyprowadzania informacji tekstowej,
- diagnostykę błędów.

Ważnym perspektywicznym kierunkiem prac w dziedzinie stworzenia rozproszonych systemów graficznych (w postaci sieci lokalnych - komputer nadrzędny, HOST komputer i terminale graficzne) są prace nad protokołem wymiany informacji zgodnym z oprogramowaniem SM SIEC. Byłby to pierwszy etap tworzenia systemów rozproszonych. W drugim etapie powinien być opracowany protokół wymiany informacji graficznej zgodny z oprogramowaniem sieci o standardzie ETHERNET.

Zakłada się, że w systemach komputer nadrzędny będzie realizować:

- prace z graficznymi bazami danych,
- przetwarzanie obrazów,
- wymianę danych graficznych z innymi komputerami.

Natomiast terminal graficzny będzie realizował prace rutynowe, wymagające większych nakładów czasu np. regeneracja obrazu, obsługa pióra świetlnego lub klawiatury.

Na podstawie obserwacji tendencji światowych uważa się, że rozwojowym kierunkiem w przetwarzaniu informacji graficznej, zarówno w komputerze nadrzędnym, jak i w terminalu będzie realizacja poszczególnych funkcji graficznych środkami sprzętowymi. Takimi sprzętowo realizowanymi w samym monitorze ekranowym funkcjami będą w pierwszej kolejności np. obrót, przemieszczenie itp.

Wobec coraz większej popularności języka C uważa się, że prace nad oprogramowaniem graficznym powinny się koncentrować na odpowiednim rozszerzeniu tego języka. Należy przy tym wykorzystać doświadczenia zdobyte przy pracach nad graficznymi rozszerzeniami języka C, może być pakiet programów AGILE ukierunkowany na przetwarzanie grafów.

W odniesieniu do monitorów rastrowych obecne oprogramowanie umożliwia wprowadzanie i wy-
prowadzanie:

- informacji tekstowej i graficznej,
- wykresów,
- jednoznacznych funkcji,
- konstruowania nowych symboli w miejsce istniejących,
- efektywne korzystanie z klawiatury alfanumerycznej i funkcjonalnej.

Równocześnie, jak wynika z analizy tendencji światowych, stosowanie grafiki rastrowej nabiera coraz większego znaczenia. Dlatego uważa się, że prace nad dialogowymi systemami graficznymi powinny być ukierunkowane w SM 3-kolejności właśnie na grafikę rastrową. Podobnie na niej powinny opierać się prace nad grafiką trójwymiarową.

Innym ważnym kierunkiem są prace nad grafiką rastrową działającą w sieciach lokalnych. Kierunek ten wynika z tendencji efektywnego wykorzystywania kosztownych urządzeń graficznych:

Strukturę sieci lokalnej charakteryzuje się jej architekturą i topologią. Zakłada się wstępnie, że model architektury graficznej sieci lokalnej powinien być zgodny z poziomą architekturą ISO sieci otwartej, aczkolwiek prowadzone są jeszcze w tym zakresie pewne studia i badania.

W odniesieniu do topologii, to z podstawowych pięciu:

- gwiazda,
- pętla,
- pierścień,
- magistrala,
- magistrala szerokopasmowa

dla systemów graficznych najbardziej perspektywiczna będzie topologia typu gwiazda. Przy tej topologii możliwe będzie efektywne posługiwanie się wszystkimi zasobami komputera nadrzędnego. Ponadto, topologia ta zapewni osiągnięcie prostoty sterowania siecią oraz prostoty protokołów wymiany informacji.

Komunikacja z komputerem za pomocą mowy

Aktualny stan badań nad komputerową reprezentacją symboli głosu-mowy pozwala już na budowanie systemów technicznych realizujących mówiony - głosowy dialog. Systemy takie mogą być przydatne w pewnych dziedzinach gospodarki, np. w systemach sterowania. W systemach takich można będzie osiągnąć:

- bezpośredni i operatywny sposób wymiany informacji między człowiekiem a komputerem,
- większą wygodę użytkownika,
- wysoki stopień równouprawnienia człowieka i komputera.

Obejnie można uznać, że etap badawczych systemów rozpoznawania mowy został zakończony, i że można przejść do seryjnej produkcji takich urządzeń oraz do próbnej ich eksploatacji. Można również rozpocząć eksperymenty z urządzeniami syntezy głosu ludzkiego w systemach informacyjnych, sterujących, ostrzegawczych itp.

Wyniki badań wskazują, że systemy wprowadzania i rozpoznawania ustnych rozkazów powinny być budowane jako urządzenia autonomiczne, zawierające w sobie procesor obliczeniowy i pamięć oraz hierarchiczny system algorytmów obróbki sygnału głosowego.

Zakłada się, że w SM 3-kolejności będą opracowane dwa systemy automatycznego rozpoznawania mówionych obrazów słów. Pierwszy będzie oparty na tradycyjnym sposobie rozpoznawania przez porównanie z wzorami. W drugim - będzie zastosowana metoda wykorzystująca segmentową strukturę wymawianych słów. Przewiduje się, że systemy te powinny pracować w dwóch reżimach: uczenia się i rozpoznawania. Reżim uczenia się umożliwi operatorowi zapisywanie do pamięci komputera wzorów obrazów mowy i ich kody symboliczne. Utworzenie wzorów wymaga znacznego czasu. Należy więc przewidzieć sposób trwałego ich pamiętania w systemie. Pozwoli to przed każdą pracą skrócić czas uczenia się tylko do czasu na douczenie się systemu. Utworzone wzorce obrazów mowy są wykorzystywane w reżimie rozpoznawania. Wynik rozpoznawania powinien być pokazany na ekranie monitora.

W systemie będą też przewidziane pomocnicze reżimy pracy, które pozwolą organizować archiwa wzorów - segmentów obrazów mowy (fonemów) oraz archiwa segmentowych (fonemioznych) opisów słów. Każdy użytkownik może tworzyć własne archiwa, przed każdą pracą z systemem wystarczy tylko dobrać system dla tego użytkownika.

W systemach badawczych algorytmy rozpoznawania sygnałów mówionych były zrealizowane w języku FORTRAN. Pakiet programów systemu rozpoznawania sygnałów mowy składa się z następujących programów:

- program sterujący,
- program wprowadzania sygnałów,
- program segmentowania (fonemizowania),
- program kształtowania wzorów mówionych segmentów (fonemów),
- program rozpoznawania.

Pakiet programów pracuje pod systemem operacyjnym czasu rzeczywistego. Poszczególne programy pamiętane są na dysku. Pracę z pakietem prowadzi się za pośrednictwem programu sterującego, do którego powinien zwracać się użytkownik. Program sterujący wywołuje biblioteki i odpowiednie moduły w celu rozpoznania poszczególnych mówionych obrazów słów.

Wybrane problemy oprogramowania użytkowego

Problemy oprogramowania użytkowego rozpatruje się zgodnie z ogólną przyjętą w SM ideą POK-ów (problemno orientowany kompleks) czyli systemów ukierunkowanych problemowo i budowanych na bazie POK-ów systemów użytkowych - PK (potrzebitalny kompleks). Zakłada się tworzenie jedynie tych POK-ów, które odnoszą się do problemów obejmujących wiele dziedzin zastosowań. Przewiduje się więc następujące kierunki problemów:

- Systemy dialogowe projektowania dla dziedzin:
 - elektronika,
 - budowa maszyn,
 - przemysł budowlany,
 - przemysł meblarski,
 - gospodarka wodna.
- Systemy dla handlu i dystrybucji obejmujące:
 - zarządzanie magazynami i sklepami,
 - kasy elektroniczne,
 - zarządzanie magazynami i zaopatrzeniem.
- System zbierania i wstępnego przetwarzania danych może być stosowany:
 - do przetwarzania informacji tekstowej,
 - jako wieloterminalowy sposób przygotowywania danych dla komputerów JS,
 - w automatyzacji prac biurowych,
 - do zbierania danych z urządzeń pomiarowych pomiar dyskretny,
 - do zbierania danych za pomocą przenośnych programowanych terminali.
- Rozproszony system informacyjno-zarządzający:
 - przedsiębiorstw,
 - szpitali,
 - placówek badawczych,
 - systemów łączności,
 - transportu,
 - banków,
 - stacji energetycznych (dla dystrybucji energii elektrycznej).
- Systemy do sterowania eksperymentem laboratoryjnym będą reprezentowane przez programowane przyrządy i urządzenia pomiarowe na bazie CAMAC-a i ISS-2, przeznaczone dla takich dziedzin, jak:
 - litografia elektroniczna,

- ochrona zdrowia,
- systemy kontrolne i diagnostyczne w lotnictwie.
- Rozproszone systemy sterowania ciągłymi procesami technologicznymi w energetyce i chemii będą stosowane głównie:
 - w sterowaniu systemami energetycznymi,
 - sterowaniu elektrowniami jądrowymi,
 - sterowaniu procesami produkcyjnymi w przemyśle chemicznym.
- Programowane automaty do sterowania ciągłymi procesami technologicznymi, takimi jak:
 - mieszanie, malowanie, suszenie w chemii i w przemyśle spożywczym,
 - nagrzewanie pieców, kotłów parowych,
 - sterylizacja,
 - automaty te mogą mieć zastosowanie na tych stanowiskach pracy, gdzie występują dynamometry elektryczne.
- Programowane automaty do dyskretnego sterowania maszynami mogą mieć zastosowanie w sterowaniu:
 - maszynami tekstylnymi,
 - wydawaniem paliw,
 - maszynami do sortowania,
 - sygnalizacją na skrzyżowaniu dróg i ulic.
- System do sterowania maszynami przetwórczymi odnoszący się, zarówno do poszczególnych maszyn, jak i do całych ośrodków przetwórczych.

W typowych systemach ukierunkowanych problemowo należy rozróżnić dwa poziomy oprogramowania.

Poziom pierwszy, to zbiór programów typowych dla danego systemu ukierunkowanego problemowo. Mogą to też być moduły rozszerzające możliwości systemu operacyjnego lub nawet cały ukierunkowany problemowo system operacyjny. Generalnie, oprogramowanie pierwszego poziomu musi zapewnić problemowe ukierunkowanie systemu operacyjnego i stworzyć środowisko do pracy programów drugiego poziomu.

Poziom drugi to programy bądź bezpośrednio realizujące konkretne zadania problemowe bądź środki programowe umożliwiające generowanie takich programów. Konkretny podzbiór programów użytkowych tworzy z danego systemu ukierunkowanego problemowo konkretny system zastosowaniowy.

Problemy wytwarzania i eksploatacji oprogramowania

Technologia wytwarzania oprogramowania

Powstanie licznych wersji funkcjonalnie identycznych systemów programowych jest źródłem pozornego nadzwyczajnego bogactwa oprogramowania SM EMC. Równocześnie obserwuje się, że praktycznie nie istnieje możliwość przenoszenia oprogramowania między SM EMC a JS EMC. Oba te zjawiska wynikają m.in. z braku ogólnie przyjętych i respektowanych technologii produkcji i serwisu oprogramowania.

Dlatego uważa się, że oprogramowanie SM 3-kolejności powinno być poprzedzone wypracowaniem ogólnej akceptacji oraz upowszechnieniem stosowania takiej technologii tworzenia oprogramowania, która pozwoliłaby minimalizować pracochłonność nakładów czasu i środków na przedsięwzięcia, celem których jest dostarczenie użytkownikom SM EMC możliwie najpełniejszego zbioru produktów programowych. Problem jest o tyle istotny, że inaczej niż to miało miejsce w SM-ach 1- i 2- kolejności coraz większe znaczenie będzie miało oprogramowanie opracowywane jako wyrób oryginalny.¹⁾ Przy opracowywaniu produktów oryginalnych dotychczas postępuje się w sposób właściwie intuicyjny, oparty wyłącznie na zdolnościach i rutynie danego zespołu autorów oprogramowania. Prace w ten sposób prowadzone trwają długo i bardzo dużo kosztują. Ponadto podejmowanie prac nad kompletnym oprogramowaniem poszczególnych modeli SM 3-kolejności niezależnie przez poszczególne kraje, musiałoby w rezultacie doprowadzić do dublowania się wysiłków przy powstaniu produktów programowych bardzo podobnych funkcjonalnie, ale praktycznie nieprzenoszalnych. W ciągu ostatnich lat pojawiły się tendencje do wypracowania zamkniętej technologii wytwarzania oprogramowania, zawierającej organizację prac nad oprogramowaniem, sposoby i metody konstruowania oprogramowania oraz narzędzia programowo-wspomagające proces konstruowania i wytwarzania oprogramowania. Podstawowym elementem tej koncepcji jest tzw. inżynierskie podejście do problemów konstruowania oprogramowania. Owo inżynierskie podejście tworzące bazę nowoczesnego technologicznego programowania, charakteryzuje się:

- usystematyzowaniem przebiegu prac nad oprogramowaniem,
- wykorzystywaniem gotowych elementów programowych,
- postępowaniem wg ustalonych zasad konstruowania oprogramowania,
- posługiwaniem się programowymi narzędziami konstrukcji i wytwarzania oprogramowania.

Wymienione charakterystyczne elementy pojęcia "inżynierskie podejście" do konstruowania oprogramowania zwane też "inżynierią oprogramowania" wymagają bliższego omówienia.

Usystematyzowany przebieg prac nad oprogramowaniem polega na tym, że proces opracowania oprogramowania dzieli się w czasie na fazy i etapy, o ściśle określonej zawartości i kolejności. Wykorzystywanie gotowych elementów programowych przy opracowywaniu oprogramowania wymaga istnienia uprzednio przygotowanych owych elementów, aby w procesie wytwarzania danego oprogramowania wybrać elementy właściwe i scalić je, przy czym zasady scalania muszą być odpowiednio zestandaryzowane, jak i zestandaryzowane muszą być owe gotowe elementy.

Postępowanie wg ustalonych zasad i metod to, zarówno posługiwanie się wymienionymi zasadami scalania gotowych elementów, jak i posługiwanie się w określony sposób narzędziami programowymi wspomagającymi wytwarzanie oprogramowania, a wreszcie ścisłe przestrzeganie w praktyce jeszcze innych, wypracowanych teoretycznie metod i zasad postępowania.

Zakłada się, że nabywca określonego systemu użytkowego ocenia go wg następująco uszeregowanych kryteriów.

- Jakość systemu - system powinien dokładnie spełniać wymagania czyli ściśle realizować zadany algorytm pracy przy zachowaniu wszystkich założonych ograniczeń (np. czasowych),

¹⁾ Wobec trudności z adaptacją tzw. oprogramowania wzorcowego, co było powszechnie, prawie wyłącznie stosowane w odniesieniu do 1- i 2-kolejności.

- Czas dostawy - system powinien być skompletowany i przekazany do eksploatacji w wymaganym przez użytkownika czasie,
- Cena systemu - należy dążyć do minimalizacji kosztów zakupu i eksploatacji systemu oraz minimalizacji kosztów późniejszych rozszerzeń i modyfikacji.

Jak wspomniano, dotychczas wytwarzanie oprogramowania nie jest jeszcze realizowane metodami technologicznie racjonalnymi. Te metody są jeszcze w stadium eksperymentów. Niemniej, ekonomiczna niezbędność szerokiego wykorzystywania techniki obliczeniowej podlega za sobą niezbędność wypracowania praktycznego wdrożenia nowoczesnych bardziej sprawnych metod wytwarzania oprogramowania.

Celem praktycznej technologii wytwarzania oprogramowania jest jednolite metodyczne i komputerowo wspomagane opracowanie oprogramowania SM EMC, co ma zapewnić poprawienie jakości tego oprogramowania przy zmniejszeniu nakładów na jego opracowywanie.

Przyjmuje się przy tym, że na pojęcie "jakość oprogramowania" składają się:

- wygoda użytkownika, czyli
 - prostota pracy z systemem,
 - minimalne niezbędne kwalifikacje użytkownika,
 - prostota wprowadzanych danych i przemywanych wyników,
- duża niezawodność systemu, wyraża ją się:
 - poprawnością wyników,
 - odpornością systemu na błędy w danych,
 - odnawialnością osiąganą np. metodą restartu,
- prosty serwis osiągany w wyniku:
 - modułowej budowy systemu,
 - zgodności formy modułów programowych i struktur danych ze standardami i z normami,
 - kontroli przebiegu pracy systemu, np. przez wizualizację wyników pośrednich i innymi metodami oraz kontrolą generowanych przez system wyników,
- możliwość dokonywania w sposób prosty zmian systemu, co można osiągnąć przez zapewnienie dużej elastyczności programów.

Czas wykonania i instalacji oraz koszt uzyskania gotowego oprogramowania będą maleć przy stosowaniu unifikacji i standaryzacji, wykorzystywaniu typowych elementów programowych, równoległym wykonywaniu poszczególnych fragmentów oprogramowania, automatyzacji poszczególnych czynności oraz komputerowego wspomaganie realizacji części lub wszystkich prac dotyczących wytwarzania oprogramowania. Jest przy tym istotne, aby proces wytwarzania oprogramowania był realizowany zanim będzie gotowy komputer docelowy, musi być wspomniany komputerem technologicznym.

Trzeba wyraźnie podkreślić, że programy rozpatrywane jako wyroby mają wiele cech odróżniających je od wyrobów technicznych, są to:

- niskie nakłady, krótki czas i prostota kopiowania czy powielania, przy wysokim koszcie i długim czasie wytworzenia pierwszego egzemplarza,

- możliwe jest i bardzo proste generowanie egzemplarzy nieco zmodyfikowanych,
- skopiowane (powielane) egzemplarze są identyczne z egzemplarzem pierwotnym,
- nieprawidłowe funkcjonowanie konkretnego egzemplarza jest wynikiem błędów (usterek) środowiska obliczeniowego (najczęściej sprzętu) lub świadomości o istnieniu błędu w pierwszym egzemplarzu i wszystkich kopiach,
- programy starzeją się znacznie wolniej niż sprzęt, dobrze wykonany program powinien więc być przenoszalny na różny sprzęt.

Wynika z tego wszystkich wniosek, że praktyczna technologia wytwarzania, powinna przede wszystkim doskonalić egzemplarze pierwotne, a ponadto zapewniać tanie i szybkie przenoszenie programów na różne instalacje wraz z metodami efektywnego kopiowania.

Technologia wytwarzania oprogramowania, włączając cały cykl życia programów - od koncepcji programu zaczynając, a kończąc na ostatecznym zaprzestaniu jego eksploatacji, powinna uwzględniać następujące problemy:

- organizację prac przy wytwarzaniu i serwisie,
- unifikację stosowanych rozwiązań,
- automatyzację różnych etapów wytwarzania i serwisu.

Uważa się, że w pracach nad oprogramowaniem SM 3-kolejności trzeba będzie stosować technologię dostosowaną do konkretnych warunków ekonomicznych poszczególnych krajów uczestniczących w tych pracach. Zakłada się, że konkretna technologia powinna uwzględniać stosunek wydatków na pracę programistów i na czas pracy komputera do efektów osiąganych w wyniku pracy programów. Tak więc jakość programu i czas jego uzyskania będą głównymi celami prac nad oprogramowaniem SM 3-kolejności.

Zarówno z analizy własnych doświadczeń, jak i z obserwacji międzynarodowych tendencji w zakresie systemów opracowywania oprogramowania, formułuje się na najbliższy okres następujące postulaty pod adresem SM-owskich technologicznych środków opracowania oprogramowania:

- Rozszerzenie funkcjonalnych możliwości systemów komputerowych w kierunku wspomagania kolejnych faz życia oprogramowania. Ważne jest w tej koncepcji objęcie komputerowym wspomaganie nie tylko fazy opracowywania, lecz również faz skrajnych: specyfikacji wymagań i serwisu produktów programowych.
- Wykorzystywanie najnowszych metod opracowywania oprogramowania np. metodą Warnie-Jacksona, Meiera, Konstantina lub też metodą abstrahowania danych.
- Poszukiwanie nowych efektywnych technologii wytwarzania oprogramowania ukierunkowanych na produkt końcowy, co jest szczególnie ważne dla oprogramowania systemów sterujących procesami przemysłowymi, czy dla innych systemów czasu rzeczywistego, dla systemów gospodarki dużymi zbiorami danych oraz dla systemów o wyjątkowo dużych wymaganiach dotyczących niezawodności.
- Realizację postulatu wytwarzania technologicznych środków oprogramowania przenoszonego między różnymi typami komputerów SM-owskich i między komputerami SM-owskimi wyposażonymi w różne systemy operacyjne, należy połączyć z realizacją analogicznego postulatu dotyczącego kompu-

terów JS.

- W systemach opracowywania oprogramowania należy stosować specjalne procesory dla podwyższenia niezawodności i szybkości całego systemu np.:
 - procesory językowe,
 - procesory zarządzania danymi,
 - wyspecjalizowane procesory wspomagające stosowanie poszczególnych metod opracowywania, np. tablice decyzyjne, sieci Petriego, metody normowania oprogramowania, czy też metody Jacksona dla projektowania oprogramowania lub metody ukierunkowane na dane.
- Należy wypracować specjalne metody gwarantujące osiągnięcie oprogramowania o wysokiej jakości; będą to metody "ukierunkowane na produkt końcowy", a ponadto należy wypracować specjalne technologiczne środki do sprawdzania i oceny owej jakości wytwarzanego oprogramowania.

W pracach nad oprogramowaniem SM-ów 1- i 2- kolejności metody takie nie były stosowane. Podejmowano wprawdzie próby opracowania środków sprzętowo programowych wspomagających różne etapy produkcji i serwisu oprogramowania, jednakże jak dotychczas ich praktyczna przydatność okazała się znikoma.

Należy z ubolewaniem stwierdzić, że żadna technologia, jak też żaden system sprzętowo-programowy wspomagający tę technologię nie stały się ogólnie przyjętym standardem w krajach współpracujących nad SM-em. Zarówno to, jak i brak ekonomicznych zasad wymiany oprogramowania były przyczynami niezwyklej różnorodności rozwiązań programowych.

Uważa się, iż celowe byłoby dokonanie praktycznych prób wybranych technologii. Próby takie powinny być przeprowadzane wg dokładnych uprzednio ustalonych kryteriów. Zestawione wyniki owych prób pozwoliłyby na dokonanie wzajemnej oceny wybranych technologii i wybór jednej (lub paru), a dla wybranej technologii należałoby opracować dokładniejsze przyzwyczajenia programistów, a zwłaszcza ich dążenie do dokumentowania tylko niezbędnych, najważniejszych z punktu widzenia jakości wyrobu fragmentów pracy. Uważa się, że narzucanie zbyt rozbudowanych formalnie technologii może być hamulcem w ich praktycznym stosowaniu. Równocześnie jednak zwraca się uwagę, że owe ewentualne uproszczenia poszczególnych technologii nie mogą dotyczyć aspektów eksploatacyjnych i serwisowych.

Przyпуска się, że unifikacja stosowanych rozwiązań powinna ułatwiać kompletowanie systemów programowych z gotowych elementów. Wprawdzie w pewnych wypadkach bardziej opłacalna może być eksploatacja oprogramowania dostosowanego ściślej do danego systemu obliczeniowego i danego problemu. W większości jednak sytuacji efekty wykorzystania elementów standardowych przeważają. I tak uważa się, że standardowe powinny być języki komunikacji z użytkownikiem, zarówno język programowania i język operatorski, czy też język komunikacji oprogramowania z jego środowiskiem. Sprowadza się to wszystko do koncepcji dostosowywania raczej sprzętu do potrzeb danego oprogramowania niż odwrotnie. Uważa się też, że konieczne jest doprowadzenie do sprzętowej realizacji takich elementów oprogramowania, jak "jądro" systemu operacyjnego - powinno być to jednym z istotnych zadań w zakresie standaryzacji.

Równocześnie jednak postuluje się, aby dla zachowania istniejącego oprogramowania, które jak już wskazywano starzeje się znacznie wolniej niż środki techniczne, wymagania standaryzacyjne uwzględniały rozwiązania już istniejące. Postulat ten ma szczególne znaczenie w odniesieniu do dokumentacji.

Ważnym aspektem technologii wytwarzania oprogramowania jest możliwość komputerowego wspomaganie procesu wytwarzania oprogramowania jak i serwisowania (pielęgnowania) tego oprogramowania. W tym też aspekcie należy rozpatrywać propozycje, dotyczące celowości przyjęcia jednego lub kilku języków wysokiego poziomu (np. języka ADA) jako jednolitego narzędzia do budowy oprogramowania podstawowego i użytkowego dla komputerów JS i SM.

Zakłada się, że system programowania działający na odpowiednio szerokim zestawie środków technicznych powinien umożliwiać w aspekcie programowania użytkowego:

- ⊕ projektowanie i testowanie,
- ⊕ komponowanie z gotowych elementów,
- ⊕ modyfikowanie,
- ⊕ prowadzenie informacji o oprogramowaniu przekazanej do eksploatacji i informacji o użytkownikach tego oprogramowania.

Zakłada się też, że taki system wspomagający wytwarzanie oprogramowania użytkowego, a zwany też systemem narzędziowym lub technologicznym powinien pracować zarówno w trybie wsadowym, jak i w trybie dialogowym, przy czym wybór trybu pracy powinien zależeć od czasu pracy sprzętu niezbędnego na wytworzenie danego oprogramowania użytkowego oraz od oprogramowania narzędziowego.

Tryb dialogowy można zastosować w hierarchicznym systemie narzędziowym, gdzie poszczególne poziomy to: język rozkazów, język projektowania, uniwersalne proceduralne języki programowania typu FORTRAN, COBOL, PASCAL, BASIC, ADA oraz Makroassembler.

W pracach nad takimi systemami narzędziowymi zamierza się wykorzystać następujące koncepcje:

- ⊕ przy projektowaniu danego oprogramowania użytkowego powinno się stosować podejście "z góry na dół",
- ⊕ oprogramowanie powinno powstać w postaci modułowej,
- ⊕ powinny być w nim realizowane bloki strukturalne,
- ⊕ powinny być wyposażone w dobrą diagnostykę błędów i przejrzysty układ komunikatów,
- ⊕ dokumentacja danego oprogramowania powinna powstawać równocześnie z wytwarzaniem oprogramowania,
- ⊕ powinny istnieć środki ułatwiające sprawne przeprowadzenie prac pielęgnacyjnych: usuwanie błędów, modyfikowanie, rozbudowywanie.

Postuluje się też dokonanie przeglądu stosowanych już metod organizacji i automatyzacji czy ściślej - komputerowego wspomaganie prac programistycznych i wybór dalszego stosowania jednej lub paru najefektywniejszych.

Postuluje się też, aby tego typu oprogramowanie technologiczne było pisane w uniwersalnych językach wysokiego poziomu.

Z postulatami tymi wiążą się dalsze, odnoszące się do standaryzacji języków programowania oraz do standaryzacji sposobów i form dokumentowania oprogramowania użytkowego, przy czym zakłada się, że standaryzacja ta powinna prowadzić w przyszłości do zgodności programowej JS i SM.

Planuje się ustanowić jednolite wymagania na cały "cykl życia" oprogramowania, przy czym cykl życia oprogramowania powinien rozpocząć się wraz z początkiem prac nad sformułowaniem wymagań merytorycznych poprzez projektowanie, programowanie, uruchamianie, testowanie, wraz z równoległe prowadzonym dokumentowaniem; przejść przez moment oddania oprogramowania do eksploatacji i dalej obejmować cały czas eksploatacji, a więc wszelkie prace operatorskie, jak również wszelkie zabiegi pielęgnacyjne (konserwacja) przy czym zabiegi te muszą znajdować taki sam wyraz w odniesieniu do produktu programowego, jak i jego dokumentacji.

Tak kompleksowe podejście do problemów standaryzacji oprogramowania wymaga odrębnego planu prac, który powinien obejmować następujące części:

- ustalenie terminologii, klasyfikacji i wymagań ogólnych,
- wypracowanie technologii wytwarzania oprogramowania,
- wypracowanie technologii pielęgnacji (serwisu),
- zestandaryzowanie uniwersalnych języków programowania,
- sformułowanie wymagań organizacyjno-metodycznych, przepisów itp.

W odniesieniu do języków programowania planuje się opracowanie pełnego zbioru dokumentów unifikujących te języki oraz odpowiednio: dokumentację normatywno-techniczną zapewniającą wymianę oprogramowania między SM EMC a JS EMC. W skład owego zbioru dokumentów unifikujących będą wchodziły: wymagania dotyczące formy opisu języka, oraz sposobów ich realizacji i zasad stosowania. Ręcznie też przeprowadzona analiza możliwości standaryzacji w dziedzinie języków wyspecjalizowanych i problemowo ukierunkowanych rozszerzeń języków uniwersalnych (grafika komputerowa, urządzenia łączności z obiektem itp.). Natomiast w zakresie standaryzacji zasad dokumentowania oprogramowania kontynuowane będą prace w RWPG-owskim Jednolitym Systemie Dokumentacji Programowej, zwłaszcza w zakresie standardów tych dokumentacji, których wytworzenie powinno być komputerowo wspomaganą, a które może być przechowywane i rozpowszechniane na nośnikach magnetycznych.

Dla zapewnienia wspólnych międzynarodowych prac w dziedzinie opracowywania, pielęgnowania i stosowania oprogramowania użytkowego SM EMC oraz dla zapewnienia jednolitości tego oprogramowania z oprogramowaniem JS EMC zalecane jest stworzenie jednolitego zbioru dokumentacji normatywno-technicznej.

Należy też zdawać sobie sprawę, że efektywność prac nad standaryzacją zależy jest od stopnia zaangażowania się w te prace wszystkich organów MK ds. ETO, które mają związek z oprogramowaniem komputerów i równoległe w swojej działalności powinny wdrażać dokumentację normatywno-techniczną.

Eksploatacja i serwis oprogramowania

Obsługa techniczna, zwana też serwisem oprogramowania, powinna być prowadzona przez instytucje wyspecjalizowane, których prace tego typu są działalnością podstawową. W zakres obsługi technicznej oprogramowania wchodzi następująca czynności:

- ① analiza wymagań użytkowników w odniesieniu do jednakowej, optymalnej konfiguracji sprzętowej,
- ② generowanie systemów operacyjnych, implementacje oprogramowania bazowego poszczególnych urządzeń wyspecjalizowanego oprogramowania dla różnorodnych konkretnych konfiguracji sprzętowych,
- ③ zestawienie dla poszczególnych użytkowników biblioteki nośników z odpowiednimi dla niego (żądanymi przez niego) produktami programowymi,
- ④ dostarczanie dokumentacji użytkowej i serwisowej produktów programowych,
- ⑤ prowadzenie kursów posługiwania się dostarczonymi produktami programowymi,
- ⑥ uruchamianie oprogramowania u użytkownika,
- ⑦ prace pielęgnacyjne: lokalizacja i usuwanie błędów, wprowadzanie zmian i uzupełnień na życzenie użytkownika, dokumentowanie wszystkich zabiegów wykonywanych nad oprogramowaniem,
- ⑧ obsługa produktów programowych u użytkownika przy dostarczeniu nowych wersji,
- ⑨ zbieranie propozycji (w tym i od użytkowników) dotyczących dalszego rozwoju usług serwisowych,
- ⑩ zbieranie wszelkich uwag dotyczących rozwoju oprogramowania; jako forma rozpoznawania potrzeb użytkowników.

Dla prowadzenia wszystkich tego typu prac instytucja serwisowa powinna posiadać bogatą własną bazę sprzętową komputerową i pomocniczą, taką jak:

- ① środki poligraficzne,
- ② samochody,
- ③ sale konferencyjne i wykładowe wyposażone w środki audiowizualne,
- ④ rozbudowane filie w większych miastach,
- ⑤ odpowiednio liczny i wysoko wykwalifikowany personel.

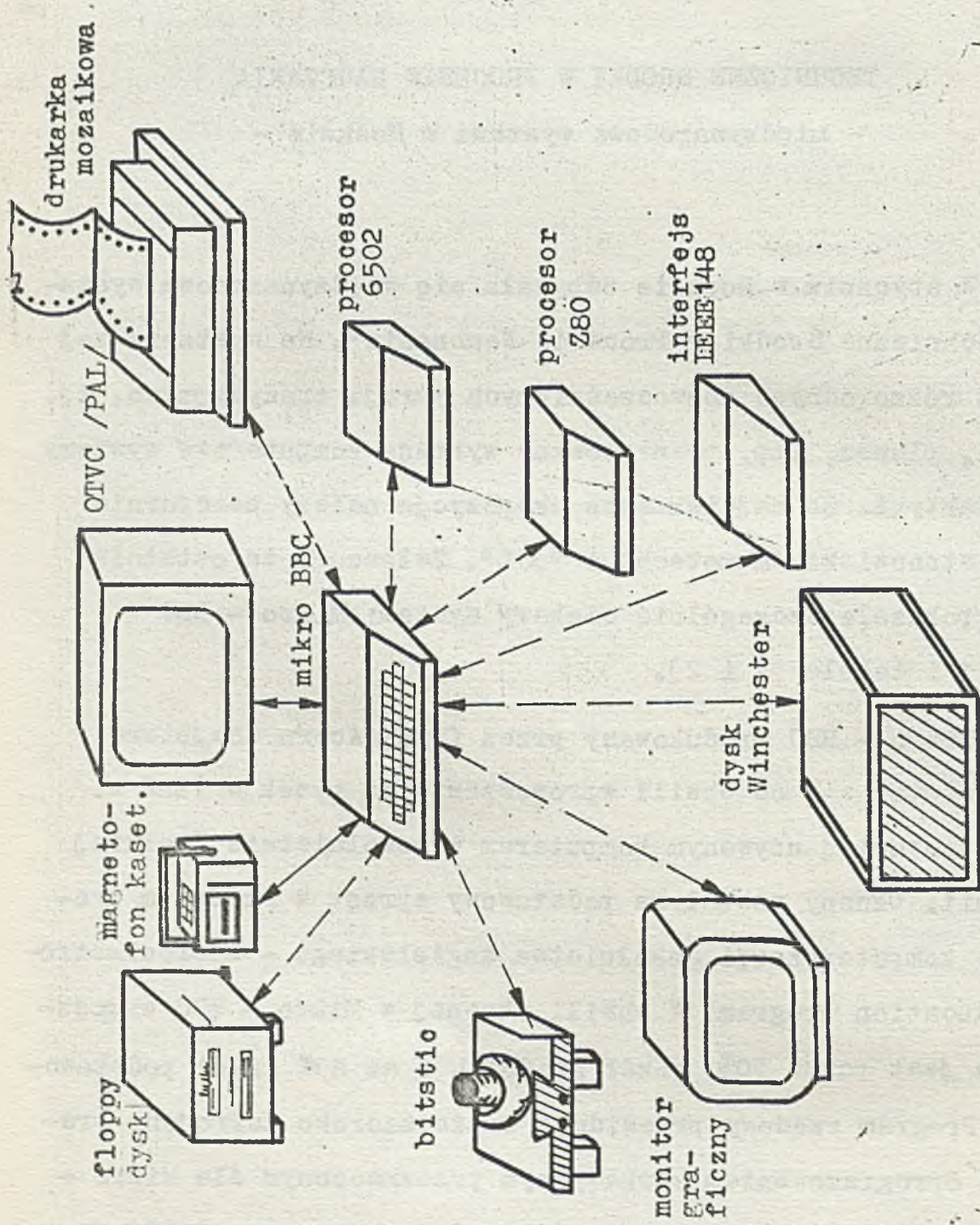
sprawozdania

TECHNICZNE ŚRODKI W PROCESIE NAUCZANIA

- międzynarodowa wystawa w Moskwie -

W styczniu w Moskwie odbywała się międzynarodowa wystawa "Techniczne Środki w Procesie Nauczania". Na wystawie tej oprócz różnorodnych unowocześnionych wersji tradycyjnych, tj. modeli, plansz, itp. prezentowano wybrane komputerowe systemy do dydaktyki. Za najciekawsze ekspozycje należy bezspornie uznać stanowiska "Memotech" i "3SL". Zwłaszcza ta ostatnia firma pokazała szczególnie ciekawy system: Mikro - BBC (rys. 1 i tabela 1 i 2).

Mikro - BBC produkowany przez firmę Acorn Computers Limited stał się od chwili wprowadzenia na rynek w 1982 r. najpowszechniej używanym komputerem w szkolnictwie Wielkiej Brytanii. Uznany został za podstawowy sprzęt w rządowym programie komputeryzacji szkolnictwa angielskiego - Microelectronic Education Program. W chwili obecnej w Mikro - BBC wyposażonych jest ponad 50% szkół średnich i aż 83% szkół podstawowych. Program rządowy przewiduje także szeroko zakrojone prace nad oprogramowaniem edukacyjnym przeznaczonym dla Mikro - BBC. W ramach tych prac wprowadzono dotychczas ponad 500 pakietów oprogramowania. Autorami są zarówno renomowane firmy software'owe, jak i firmy wydawnicze specjalizujące się w publikacjach naukowych i dydaktycznych, a także nauczyciele.



Rys. 1. Typowa konfiguracja mikro BBC model B. Zestaw standardowy obejmuje urządzenia połączone linią ciągłą, pozostałe urządzenia są rozszerzeniem opcjonalnym

Tabela 1. Standard

Pamięć	Klawiatura	Display	Pamięć zewnętrzna	Generator dźwięku	Oprogramowanie	Interfejsy
BBC 16K RAM model A	13 kluczy 10 programowalnych kluczy funkcyjnych	TVC 625 linii PAL monitor Teletextu 45 zn/25 linii, wersje 10K, SK, 1K Teletext	Magnetofofonowe kasetowe	3-głosowy generator muzyczny + kanał szumów	16K ROM - Machine Operating System MOS; 16K ROM interpreter. BASIC-u z assemblerem 6502	
BBC 32K RAM model B	"	j.w. + wersje 20K, 16K. Wersje różnią się rozmiarem pola pamięci graficznej, liczbą kolorów, liczbą znaków w wiarszu	"	"	"	Standardowy interfejs RS 423; 8-bitowy port Centronix dla drukarki równoległej. Wyjście video RGB; 8-bit. port wejścia/wyjścia 12-kanałowe wejście analogowe; szyna buforowa 1 MHz

Tabela 2

Rozszerzenia	Wymagania	Uwagi
Floppy dysk 5 1/4" lub 80 ścieżek (100K i 800K)	Interfejs floppy dysków dla modelu A i B	
Języki wyższego rzędu w pamięci ROM i oprogramowanie problemowe	X	do 4x16K pam.ROM zawierających m.in. Pascal, word processing, LOGO oprogram. CAD, podprogramy Te- letextu, sieci Econet i zarzą- dzanie zbiorami na dyskach
Czarno-białe lub kolorowe monito- ry lub TV - PAL	X	
80-kolumnowa drukarka mozaikowa	X	
Interfejs sieci Econet	X	
Jednostka przetwarzania Teletextu i Prestela	Szyna 1 MHz dla dołączenia do mo- delu A, w modelu B jest ona stan- dardowa	
Syntetyzer muzyczny	dla modelu B	
Dodatkowy procesor 6502	dla modelu B, z system.oper. MOS 1.2	Zwiększenie pa- mąci operacyj- nej i szybkości przetwarzania o 50%

Tabela 2 c.d.

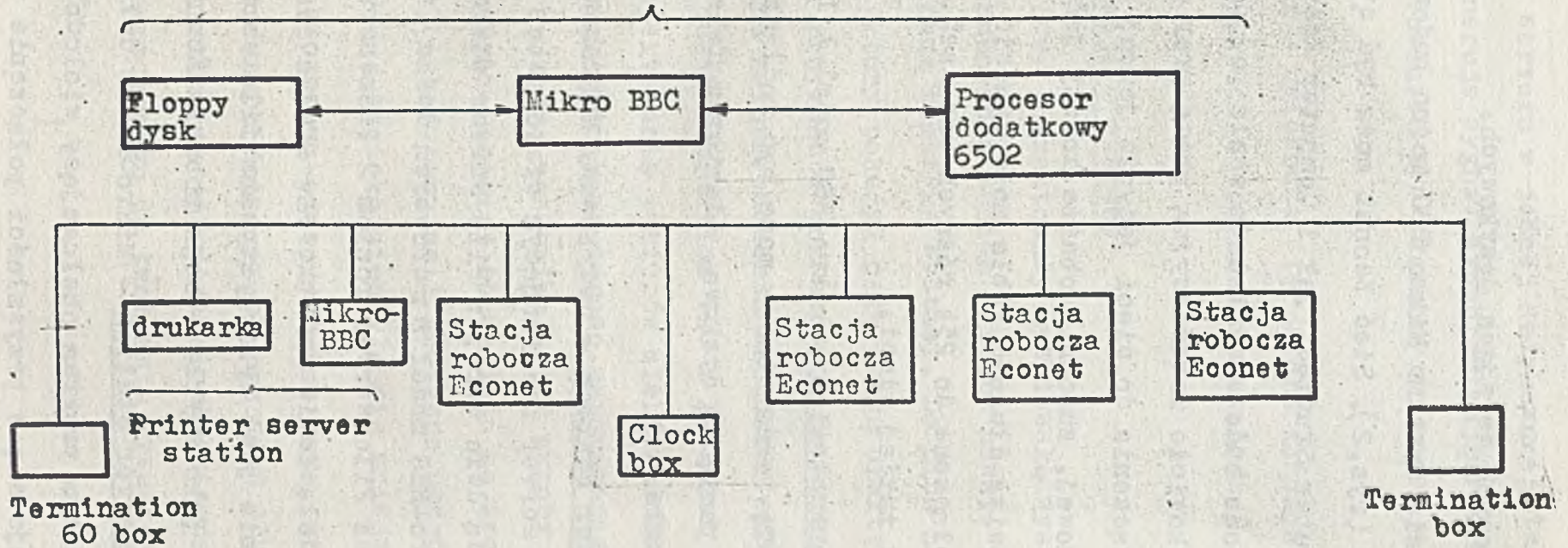
Dodatkowy procesor Z80	dla modelu B, z sys.oper. MOS. 1.2; displayem graficznym, floppy dyskiem 800 kB	Zwiększenie mocy obliczeniowej. Dodatkowe oprogramowanie z zakresu handlu, księgowości, dokumentacji. Możliwość pracy pod systemem CP/M 2.2
Bitstiock	Model B z systemu MOS serii, dodatkowy procesor 6502, floppy dysk 800 kB, monitor kolorowy, drukarka (opcjonalnie)	Pełne wykorzystanie możliwości graficznych Mikro BBC
Interfejs IEEE 1888	Model B z systemu operacyjnego MOS serii 1	Kontrola sieci urządzeń pracujących w standardzie IEEE 188
Stacja dyskowa 10/30 MB	Model B	

Pakiety programów przeznaczone są z reguły dla określonych grup wiekowych, począwszy od dzieci poniżej 3 lat, aż do 18-latków. Istnieją jednak moduły adresowane dla kilku bądź wszystkich grup wiekowych. Podstawowe dziedziny wiedzy, do których można zaklasyfikować rozpowszechniane obecnie oprogramowanie edukacyjne Mikro-BBC to:

- wychowanie plastyczne, kracja grafiki komputerowej,
- biologia,
- ekonomia i działalność handlowa,
- chemia,
- nauka o komputerach,
- język angielski,
- języki obce,
- geografia,
- historia,
- teoria informacji,
- matematyka,
- muzyka,
- fizyka,
- języki programowania,
- socjologia

Istnieją również liczne pakiety programowe, które można zaklasyfikować do kilku wymienionych grup, a także oprogramowanie ogólne, interdyscyplinarne. Pewna niewielka część oprogramowania przygotowana została z myślą o administracji szkolnej i konserwatorach systemów. Część pakietów opracowana jest

File server station



Rys. 2. Schemat ideowy sieci Econet systemu mikro-BBC

również w innych wersjach językowych.

Na bazie systemu Mikro BBC można budować tzw. lokalną sieć Econet (rys.2). Sieć Econet może być stosowana, zarówno w tzw. Computer Studies, jak i Computer Assisted Learning.

Sieciowa budowa systemu pozwala pojedynczemu użytkownikowi na całkowicie interakcyjną pracę przy swoim stanowisku, a wobec dołączenia do sieci jedynie jednej drukarki i jednej stacji dyskowej, znacząco obniża koszty jednostkowe.

Całkowita długość kabla może wynosić do 1 km i może być do niego dołączone do 254 różnych urządzeń. Na rys. 2 pokazano przykład takiej sieci.

- Econet work station - mikro-BBC model A lub B z interfejsem ECONET; każda stacja może być podłączona do sieci z własną pamięcią dyskową, adapterem Teletextu lub interfejsem Prestela.
- File server station - dedykowany Mikrokomputer BBC z programem file server realizującym wielodostęp do pamięci dyskowej. Możliwe są dwie wersje: File server poziom 1- dla konfiguracji Mikro-BBC model B z driverem dysku (40- lub 80-ścieżkowego) oraz File server poziom 2 (rozszerzony), gdzie wymagane jest dołączenie dodatkowego procesora 6502. Gdy stacja dyskowa nie jest wykorzystywana file server station może pracować jako zwykła stacja robocza Econet.
- Printer server station - Mikro-BBC z dołączonym EPROM-em zawierającym program obsługujący wielodostęp do drukarki. Przewiduje się w przyszłości połączenie funkcji printer

- servera i file servera w jednej dedykowanej stacji roboczej.
- Clock box - generuje sygnał synchronizujący transmisję danych w sieci. Powinien być włączony do sieci w jej centralnych odcinkach.
 - Termination box - umieszcza się na obu końcach linii dla zapewnienia odpowiedniej jakości transmisji.

Uzupełnienie relacji z wystawy

Niektóre firmy potraktowały moskiewską wystawę jako okazję do zaprezentowania swoich wyrobów nawet, gdy nie wiązało się to z główną tematyką wystawy. Do nich należał np. polski Metronex, który pokazał całą swoją ofertę eksportową, od najprostszycch przyrządów pomiarowych do sprzętu komputerowego. Szczególne zainteresowanie wzbudziła ekspozycja angielskiej firmy Quest Automation PLC z licznymi urządzeniami służącymi do projektowania pakietów elektronicznych i ich testowanie, a także do komputerowo wspomaganego projektowania urządzeń. Na uwagę zasługiwały też wyroby firmy Beckman Instruments z Austrii, chociaż ze względu na specyficzny charakter produktów (laboratoryjne i medyczne urządzenie pomiarowe oraz wirówki) jej stoisko cieszyło się mniejszą frekwencją.

Jeśli chodzi o wyroby firmy Quest Aut., to dla przykładu podamy trochę danych dotyczących urządzeń służących do automatycznego testowania pakietów elektronicznych oraz systemu DRAGON przeznaczonego do tworzenia rysunków konstrukcyjnych i schematów.

Firma oferuje następujące systemy do automatycznego testowania pakietów:

- Beaver Major - tester przeznaczony do badania układów cyfrowych i analogowych o małym lub średnim stopniu złożoności. Jest to urządzenie proste w eksploatacji, łatwo programowalne. Zapewnia uzyskanie 800 testów kontrolnych i charakteryzuje się szerokimi przedziałami nastawianych parametrów stało- i zmiennoprądowych (prądów, napięć, parametrów czasowych)
- Marooni System 80 - umożliwia testowanie dowolnych układów, jest prosty w eksploatacji i programowaniu. Można dołączyć do niego specjalistyczne urządzenia pomiarowe
- Columbia 2000 - najnowsze opracowanie testera pracującego w czasie realnym. System jest przeznaczony do badania układów o dużej złożoności, wykorzystujących mikroprocesory. Zastosowanie instrukcji wysokiego rzędu oraz modułów funkcjonalnych sterowania upraszcza programowanie urządzenia.

System DRAGON ma zastosowanie przy wykonywaniu różnorodnych prac projektowych i konstrukcyjnych i służy do wykonywania różnego rodzaju rysunków, jak np.:

- schematy elektryczne (np. ideowe, logiczne),
- konstrukcje geometryczne,
- rysunki maszynowe, budowlane itp.,
- diagramy planistyczne i inne.

System dysponuje wieloma środkami ułatwiającymi jego wykorzystanie i zapewniającymi dużą efektywność pracy.

Do nich należą: instrukcje wysokiego rzędu, biblioteka symboli, język programowania MAKRO, wykonywanie przeszło 20 funkcji obliczeniowych, skalowanie, przetwarzanie tekstu, półautomatyczny pomiar i korekta.

Głównymi wyrobami firmy Beckman są specjalistyczne przyrządy pomiarowe, jak np. spektrofotometry, pH-metry, liczniki promieniowania, analizatory medyczne i in. W wielu tych urządzeniach stosuje się standardowe pakiety mikroprocesorowe (również opracowane przez firmę). Poza tym produkuje się specjalny mikrokomputer (model DP 5500) przeznaczony do dokonywania obliczeń i analizy wyników badań.

dr inż. St. Bonkowicz-Sittauer

mgr inż. Romuald Synak

Nowości techniczne.

Wystawa COMPEC 84

Od 13 do 16 listopada 1984 r. odbywała się w sali Olympia w Londynie wystawa sprzętu i oprogramowania komputerowego, którą zwiedziło 82 tys. osób. Tereny wystawy obejmowały 13 tys. m², a zwiedzający mogli wypełniać formularz z tematami ich interesującymi i w ciągu 10 sekund otrzymywali przebieg trasy zwiedzania z zaznaczeniem, które z 450 stoisk ich dotyczą. Na rok 1985 przewiduje się powiększenie powierzchni wystawowej o 15%, gdyż dla wielu firm nie starczyło miejsca na COMPEC 84.

Tanią stację dysków o średnicy 3,5 cala (88,9 mm) i pojemności 50 Mbajtów pokazała firma Newbury Data Recording. Średni czas dostępu wynosi 40 ms, a prędkość przepływu informacji 5 Mbit/s. Gęstość zapisu wynosi prawie 5 tys. bitów i ponad 38 ścieżek na cm, pobór mocy 15W, a ciężar 1,25 kg.

Firma Hushy Computers demonstrowała dwa nowe podręczne (hand-held) komputery Hunter i SP, które mają po 352 kbajtów pamięci operacyjnej i są szczególnie przydatne do systemów ekspertowych. Drugi z nich wyposażony jest w dotykową klawiaturę, która może być wykorzystywana przez operatorów w rękawiczkach na terenie zakładów przemysłowych lub stosowana tam, gdzie wymagane są specjalne nakładki. Oba komputery mają ekrany po 8 wierszy 40-znakowych, używają firmowej odmiany BASIC-a i są kompatybilne z systemem operacyjnym CP/M. Ustalone procedury i ułatwienia komunikacyjne umożliwiają po raz pierwszy wykonywanie złożonych programów z dużych maszyn, łącznie z pewnym stopniem sztucznej inteligencji.

System zabezpieczenia danych Horatius firmy Steebek Systems zapobiega niepożądanemu dostępowi do bazy danych. Nie zależy on od systemu, w którym ma być zastosowany i jego oprogramowania. Wyróżnia się tu kilka poziomów bezpieczeństwa. Na pierwszym z nich modem stacji centralnej pozwala na dostęp określonej uprzednio liczbie modemów uprawnionych użytkowników rozpoznawanych hasłami i kodami identyczności. Na poziomie drugim, po zgłoszeniu użytkownika połączenie zostaje przerwane i zweryfikowane jego prawo dostępu, a następnie przy pozytywnym wyniku weryfikacji jest on dołączony do systemu centralnego. Trzeci poziom zapewnia kodowanie przesyłanej informacji.

Pojawiły się też na wystawie kolorowe końcówki graficzne (firmy Microcolour Graphics) wyposażone w ergonomiczne klawiatury i przechyłne, osłonięte ekrany. Najtańszy model

M2200 daje możliwości, które dotychczas istniały w droższych maszynach. Jest on dogodny dla małych biur. Może on emulować VT52, VT100, TV131 i Viewdata pracując na 40 lub 80 kolumnach tekstu z rozdzielczością 653 elementów (pixel) na linię i podziałką 0,43 mm.

Model M 2240 operuje zespołami 8 x 16 znaków, dubluje wysokość i szerokość oraz wykorzystuje barwy obrazu i tła z dwóch zestawów 16 kolorów. Rozdzielczość wynosi tu 895 elementów na linię, przy podziałce 0,31 mm.

Model M 2250 ma znacznie więcej emulacji i może na nim działać oprogramowanie opracowane na duże maszyny i minikomputery.

Na wystawie można było obejrzeć wiele kolorowych pisaków, jak Penman firmy Penman Products, który może być dołączony do dowolnego komputera z interfejsem RS232. Składa się on ze skrzynki sterującej, zawierającej elektronikę i sześciennego robota, który porusza się po papierze i rysuje obraz. Pozycją wyjściową jest dla niego lewy róg powierzchni, na którą podaje się papier. Stosowany jest on do znanych programów graficznych, jak Lotus 1-2-3, Symphony, Visioalc i innych.

Firma Integrated Micro Products oferowała oprogramowanie przyspieszające kreślenie dokumentacji architektonicznej i automatyzujące inne czynności w tej dziedzinie. W szczególności jest ono wykorzystywane do minikomputera IMP-68 opartego na systemie operacyjnym UNIX. Rysunki tworzy urządzenie wejściowe typu "myszki", z którego wprowadzane są zlecenia za pomocą tablicy zawierającej różne symbole graficzne.

Prace nad sztuczną inteligencją
w Szkockim Instytucie Turinga

Kierowany przez profesora Donalda Michie zespół Instytutu im. Alana Turinga przeniósł się ostatnio do nowych pomieszczeń w Glasgow. Powstaje tu europejskie centrum szkolenia i badań nad systemami ekspertowymi, indukcją maszynową, widzeniem komputerowym i złożonymi robotami, które to dziedziny są podstawowymi zagadnieniami komputerów piątej generacji.

Dotychczasowy, około 40-letni, rozwój komputerów nie wyprowadził ich poza stan wciąż jeszcze prostych maszyn, które nie są w stanie zrozumieć zwykłej mowy i pisma. Celem więc dalszych poszukiwań jest opracowanie urządzenia, które byłoby w stanie przyswajać sobie wiedzę, a następnie inteligentnie ją wykorzystywać. Prace nad tymi zagadnieniami prowadzone są m.in. w ramach europejskiego programu Esprit i brytyjskiego projektu Alvey.

Instytut Turinga uzyskuje skromne środki na swe utrzymanie ze Szkockiej Agencji Rozwoju, a ponadto zawiera umowy z poszczególnymi firmami na szkolenie personelu i korzystanie z wyników Instytutu.

W 1983 r. umowy zawarte były z ośmioma firmami europejskimi, takimi jak GMD z RFN i brytyjskie ICL, Shell, Sinclair Research i Thorn-EMI. Ta ostatnia przejęła przedsiębiorstwo półprzewodnikowe INMOS, które opracowało transputer - kompletny komputer w pojedynczej kostce. Niektóre firmy amerykańskie,

Program pozwala na przesuwanie, obracanie, odwracanie itp. poszczególnych fragmentów rysunku. Następnie rysunki te mogą być przechowywane w bibliotece i są dostępne w każdej chwili. Przewidziane jest rozszerzenie tego programu dla innych biur projektowych, w szczególności do elektroniki i mechaniki.

Pisak o dużej dokładności, Plotmaster, demonstrowany przez firmę Linear Graphics może być wykorzystywany do komputerów osobistych. Stosuje on nowe silniki liniowe i sprzężenia optyczne, co pozwala mu osiągnąć dokładność 0,2 mm na całej powierzchni kreślenia. Wymiary jego wynoszą 302x381x103 mm, a powierzchnia kreślenia 190x272 mm, przy czym można tu stosować różne rodzaje wkładów kreślących (prędkość kreślenia 25,70 i 150 mm/s). Istnieje specjalne oprogramowanie do użycia pisaka w komputerze firm BBC i Apple.

Pokazano też wiele nowych końcówek inteligentnych. Firma Lynwood Scientific Developments wystawiła monitor alfanumeryczny J100 o małej głęokości z płaskim ekranem o przekątnej 15 cali (381 mm), przy czym przełączniki i pokrętła umieszczone są z boku, a nie na ścianie frontowej. Standardowy obszar znaku na wymiar 16x16 elementów świetlnych, co daje dobrą jakość. Klawiatura przystosowana jest do szybkiego wprowadzania danych. Końcówka ta sterowana jest procesorem Z80A i ma po 32 kbajty pamięci stałej i operacyjnej plus 8 kbajtów dla przechowywania wyświetlanych znaków. Końcówka ta może służyć do wielofunkcyjnych programów i komunikować się z kilkoma dużymi komputerami. Inne rodzaje wystawionych końcówek to J300 będące końcówką graficzną o średniej rozdzielczości, J400 - o dużej rozdzielczości i J500 - kolorowa.

jak Westinghouse, nawiązały również kontakty z Instytutem. Szkolenie odbywa się w trzech dziedzinach: systemy wnioskujące i programowanie logiczne, co ma zasadnicze znaczenie w systemach eksportowych, widzenie komputerowe, rozpoznawanie przedmiotów przez roboty, oraz systemy eksportowe i projektowanie robotów. Instytut jest pionierem w indukcyjnym uczeniu się, co obejmuje nauzenie komputera korzystania z nagromadzonej wiedzy. Indukcyjne programowanie jest tu podstawą dla systemów ekspertowych, widzenia komputerowego i rozwoju robotów. W instytucie organizowane są regularne seminaria na temat poszczególnych zagadnień sztucznej inteligencji.

W pierwszej generacji programów sztucznej inteligencji wprowadzono całą wiedzę ekspertów do komputera. W drugiej generacji ekspert wprowadza tę wiedzę przez pokazanie przykładów swych decyzji. Z tych przykładów system wnioskuje o zasadach, którymi kierował się ekspert i zasady te mogą być następnie odczytywane z systemu. Instytut opracował pierwszy system ekspertowy o indukcyjnym uczeniu się, który może być wykorzystywany na mikrokomputerach. Rozprowadza go firma z Edynburga Expert Software International. Obecnie prace prowadzone są nad znacznie bardziej złożonymi systemami. Systemy piątej generacji będą wybierać najlepsze rozwiązania dla osiągnięcia żądanego celu, tak jak to robi umysł ludzki. Początkowo w Instytucie pracowało około 15 osób oraz przedstawiciele instytucji, z którymi zawarte były umowy. Wielu pracowników wyjechało z W. Brytanii, a obecnie powróciło. W 1985 r. Instytut planuje podwoić liczbę zawartych umów.

Rozwinie się też współpraca z projektem Alvey i z instytucjami na terenie Stanów Zjednoczonych.

Dr Tim Niblett, dyrektor badań przemysłowych Instytutu przewiduje, że w ciągu pięciu lat systemy ekspertowe zaczną być stosowane powszechnie. Będą one związane z komputerami domowymi, które w W. Brytanii rozwijają się bardzo dynamicznie. Wśród zastosowań na ozoło wysuwają się medycyna i oświata. Wraz z projektem Alvey i opracowaniem procesora przetwarzania tekstu pobudzanego mową, działalność Instytutu jest znacznym wkładem szkockim w drugą rewolucję przemysłową.

London Press Service 1026/4

Natyohmiastowy dostęp do systemów komputerowych

Powaznym problemem, przed którym stoja duze przedsiebiorstwa sa trudnosci dostepu do istotnej informacji przechowywanej w roznych komputerach. W wiekszosci duzych instytucji sprzet komputerowy jest niejednorodny tzn. poszczegolne jednostki byly oddzielnie nabywane i uruchamiane. Znalazly sie one w jednym przedsiebiorstwie na skutek przejscia, polaczenia lub prowadzonej polityki decentralizacyjnej. Okolo polowy duzych przedsiebiorstw brytyjskich ma ponad 3 dostawcow sprzetu komputerowego.

Podobnym zagadnieniem jest stosowanie roznego oprogramowania, ktorego zakup opiera sie bardziej na zastosowaniach nizeli na sprzecie. W rezultacie uzyskuje sie ogromna rozno-

rodność sprzętu, co samo w sobie jest rzeczą korzystną ze względu na optymalne wykorzystanie, jednak kiedy chcemy mieć dostęp do pełnej informacji w przedsiębiorstwie, zróżnicowanie to stoi na przeszkodzie. Systemy komputerowe używają bowiem różnych protokołów, a co gorzej, wymagają różnych zleceń dla dostępu do baz danych. Ponadto przy uaktualnianiu oprogramowania zmieniane są często interfejsy.

Istnieją trzy tradycyjne podejścia do pokonania tych trudności. Pierwsze polega na posiadaniu jednego dostawcy wszystkich systemów informacyjnych, przez co zmniejszają się trudności w połączeniu ich ze sobą. Nie gwarantuje to jednak dostępu do dowolnej informacji w tych systemach, a zwykle zwiększa koszty zakupu i uzależnia użytkownika od dostawcy.

Drugim rozwiązaniem są tzw. "czarne skrzynki", kiedy to połączenia pomiędzy systemami zapewnione są przez wyspecjalizowane konwertery protokołów, które umożliwiają każdemu systemowi porozumieć się z każdym innym systemem. Jest to jednak kosztowne i może stwarzać nowe problemy zgodności, jeśli konwertery te nabywa się z różnych źródeł. Wymaga to ponadto aby użytkownik zrozumiał różne zlecenia wymagane przez różne komputery, a dotyczące uzyskania dostępu do informacji.

Trzecim rozwiązaniem jest posiadanie końcówek dołączonych do każdego systemu. Pozwala to każdemu użytkownikowi, który potrafi działać na wszystkich rodzajach końcówek i systemów na dostęp do pełnej informacji przechowywanej w komputerach przedsiębiorstwa. Metoda ta jest najkosztowniejsza, a ponadto nie może zapewnić informacji zbiorczej, jeśli jakiś

system jest zupełnie oddzielony.

Idealnym rozwiązaniem byłoby mieć dostęp do wszystkich systemów z dowolnej końcówki bez konieczności uczenia się procedur operacyjnych każdego systemu. Użytkownik chciałby też dostępu do sieci zewnętrznych, takich jak istniejąca poczta elektroniczna British Telecom i przeglądanie danych (wiew data) oraz sieci, które powstaną w przyszłości, np. przedsiębiorstwo może mieć centralę w stolicy, a centrum obliczeniowe zawierające rachunki klientów i fabrykę w różnych, odległych miastach. Klient dzwoni z zapytaniem o swe zamówienie. Terminal dołączony do systemu rachunków kredytowych wykaże dane dotyczące jego stanu zadłużenia, ograniczenia kredytowego i wartości zużytych funduszy. Dostęp do systemu przetwarzania zamówień przyniesie informację o wielkości zamówienia, jego priorytecie i karach umownych. Dane z fabryki wskażą, gdzie znajduje się żądany wyrób.

Idealnym rozwiązaniem byłoby przyciśnięcie pojedynczego przycisku i uzyskanie wszystkich informacji na najbliższej końcówce. Wówczas użytkownik mógłby w pełni odpowiedzieć na pytanie klienta.

Choć przynajmniej częściowo osiągnąć ten cel, firma Information Technology Ltd opracowała dwa narzędzia o dużych możliwościach. Pierwszym jest oprogramowanie TMS (Transaction Management System - system zarządzania transakcjami) zapewniające przetwarzanie z tolerancją błędów na lokalnej bazie danych. Pozwala ono na projektowanie i opracowywanie wzajemnie na siebie oddziałujących systemów monitorowych.

Drugie narzędzie to ICE – elastyczny sprzęt i oprogramowanie do opracowania łączności. Sprzęt zawiera wielokrotne procesory wejścia-wyjścia w pełni scalone z danym systemem przetwarzania. Każdy z procesorów wejścia-wyjścia przetwarza wszystkie własne zadanie we-wy minimalizując obciążenie centralnej jednostki powtarzającej i izolując działania we-wy od systemu centralnego.

Podstawą oprogramowania ICE jest język wysokiego poziomu CLASS służący do określania i opracowania protokółów. Używany jest on do programowania poszczególnych procesorów we/wy oraz dodawania nowych protokółów w sposób szybki, bezpieczny i skuteczny.

Opierając się na tych narzędziach Information Technology oferuje system ACCESS jako nowe rozwiązanie inteligentnej techniki łączności. Pozwala on przedsiębiorstwom przechowującym informację w różnych postaciach na komputerach różnych wytwórców łączyć tę informację i wyświetlać ją w czytelnej postaci na ekranie wybranego monitora.

ACCESS działa jako kompletny system sterowania łącznością ułatwiający przepływ informacji pomiędzy dużymi maszynami, komputerami osobistymi, procesorami tekstów, systemami teleksowymi i usługowymi, takimi jak Prestel. Pozwala on użytkownikowi nie znającemu złożonych protokółów komputerowych, posługiwać się informacją ze zbiorów w różnych komputerach i łączyć te informacje z różnych źródeł na ekranie monitora. Użytkownik określa zakres dostępu (ACCESS MENU) z dalszą możliwością tworzenia wielokrotnych zakresów i zapewnienia

łatwego dostępu do wszystkich systemów informacyjnych w sieci. W ten sposób użytkownik może zwracać się do różnych służb, minikomputerów, dużych maszyn lub mikrokomputerów bezpośrednio z tego zakresu. Można korzystać też z dostępu bezpośredniego (ACCESS DIRECT), gdzie użytkownik unika długich sekwencji wprowadzających, a dostęp złożony (ACCESS INTEGRATE) łączy wyświetlane informacje z różnych źródeł.

Pozwala to na wyświetlenie informacji w standardowym formacie, niezależnie od postaci, w jakich informacje te przechowywane są w oryginalnych zbiorach komputerowych, ani skąd przychodzi informacja.

Końcówka zapewnia dostęp do wszystkich systemów, a użytkownik nie musi być ekspertem ani nie musi rozumieć specyficznych protokołów wytwórców.

Wśród standardowych udogodnień systemu ACCESS znajdują się: możliwość wykorzystywania końcówek przeglądania danych i monitorów asynchronicznych, a także protokoły IBM oraz ICL zarówno partiove jak i interakcyjne. Język CLASS może służyć dla wielu różnych monitorów, a nowe terminale mogą być dołączone bardzo łatwo.

Standardowe funkcje biurowe, jak prowadzenie dziennika i poczta elektroniczna wypełnia ACCESS OFFICE.

ACCESS pozwala na połączenie różnych końcówek, również synchronicznych w szerokopasmową sieć lokalną CABLESTREAM.

Stosując ACCESS do sterowania i normalizowania przepływu informacji użytkownik łączy swe systemy niezależnie od

wytwórców i wybiera najlepszą konfigurację dla określonego zadania.

Cena wynosi od 50 do 150 tys. funtów za instalację obejmującą sprzęt i oprogramowanie. Daje to około 3 tys. funtów za jedną końcówkę ACCESS.

London Press Service TG 1519/4

Zastosowanie komputerów do wykrywania przestępstw

Analiza odcisków palców była dotychczas długotrwałą, żmudną czynnością. Automatyczny system identyfikacji odcisków - AFIS (Automated Fingerprint Identification System) firmy NEC Corp. z Tokio pozwala na porównanie 650 odcisków na sekundę. Nowe odciski odczytywane są za pomocą skanera z układem CCD (charge-couple device - urządzenie o sprzężeniu ładunkowym analizowane w ciągu niecałych trzech sekund i wyświetlane na kolorowym ekranie o dużej rozdzielczości. Operator może dokonywać wówczas poprawek i rekonstrukcji, a następnie zapisywać na dysku pamięci optycznej. Porównań dokonuje się w sterowanym mikroprocesorem analizatorze, który wskazuje najbardziej zbliżone odciski. Ostatecznej oceny dokonują eksperci.

W lutym 1984 oddział policji w San Francisco zainstalował system AFIS wartości 1,6 mln dol. i do tej pory użył go w ponad tysiącu identyfikacji z pozytywnym wynikiem. Poprzednio osiągnano około 70 dopasowań rocznie. Wyniki te zachęciły

Departament Sprawiedliwości stanu Kalifornia do zakupu rozbudowanego systemu AFIS o wartości 20 mln dol. obejmującego dziesiątki rozmieszczonych na dużych odległościach końcówek, z których można dokonywać porównań.

Innym udogodnieniem dla służby kryminalnej jest system firmy Motorola o nazwie KDT 480. Pozwala on funkcjonariuszom zaopatrzoną w odpowiednią końcówkę w samochodzie przekazywać drogą radiową dane takie, jak numer podejrzanego samochodu lub dane dokumentów kierowcy. Przekazywane są one do centralnego komputera odpowiedniego wydziału, który może być połączony z innymi ośrodkami. Dane uzyskane z centrali mogą być wyświetlane na 20-calowym ekranie urządzenia końcowego, które może zapamiętać 30 komunikatów o 3000 znakach. Cena systemu sprzedawanego od jesieni, łącznie z urządzeniami radiowymi, wynosi 4 tys. dolarów.

Dalszym udogodnieniem, gdy nie ma czasu na operowanie przy klawiaturze, jest urządzenie przetwarzające sygnały akustyczne opracowane przez brytyjską firmę Voice Input wykorzystujące moduł Votan i sprzężone z komputerem osobistym IBM. System taki dla łączności telefonicznej kosztuje 5500 dolarów, a dla radiowej 7 tys. dolarów. Komunikaty radiowe nadawane są na specjalnych częstotliwościach.

Newsweek z 1 kwietnia 1985 r.

Szybka sieć lokalna dla komputerów osobistych

Brytyjskie przedsiębiorstwo Eicon Reserch Ltd. z Cambridge opracowało sieć lokalną dla komputerów osobistych pozwalającą na wykorzystywanie przez ponad 20 użytkowników oprogramowania jednego z nich. Sieć ta o nazwie Cachent pozwala na szybki dostęp do podręcznej pamięci o pojemności 256 kbajtów, w której przechowywane są najczęściej używane informacje z dysku, przy czym specjalny mechanizm zabezpiecza informację każdego użytkownika, mimo nominalnego dostępu do zapisu wielu użytkowników. Choć zabezpieczyć się przed zniszczeniem dysku, przepisuje się zwykle jego zawartość na taśmę magnetyczną, co trwa ponad kwadrans na dobę. W omawianym systemie kopiuje się tylko sektory, które są tego dnia zmieniane, co redukuje czas przepisywania do ok. 30 sekund. Sieć ta umożliwia również wykorzystanie jednej drukarki dla wielu mikrokomputerów bez przerywania wydruku.

London Press Service 7BIN1184

Jedno urządzenie na biurko

Brytyjski wytwórca komputerów ICL proponuje zastąpić znajdujące się na biurku pracownika: notatki, telefon, komputer osobisty, kalkulator jednym urządzeniem oznaczonym jako OPD (One Per Desk). Przewiduje się, że urządzenie to zdobędzie wielką popularność, przełamując barierę psychologiczną jako

istnieje w stosunku do komputera osobistego. ICL współpracuje w tej dziedzinie z Sinclair Research i Psion. Koszt szacowany jest na 1200-1800 funtów, a potencjalny rynek ocenia się na 3 miliony sztuk w samej Wielkiej Brytanii. Firma zamierza wybudować wysoce zautomatyzowaną fabrykę o produkcji 100 tys. tych urządzeń rocznie. Obecnie wytwarzana jest seria próbna 2000 szt., a przewiduje się wytwarzanie 400-500 egzemplarzy dziennie. Inwestycje sięgają 10 mln funtów.

Dyrektor ICL P. Bonfield wyjaśnił, że ODP działa w prosty sposób i jest łatwe w użyciu. Można utworzyć w nim w ciągu kilku minut żądany model finansowy i zbiory własne, a także przygotowywać raporty, rysować rysunki i schematy z bezpośrednim wyświetlaniem, przysyłać komunikaty do całego przedsiębiorstwa oraz mieć dostęp do komputerów i usług informacyjnych.

Zainstalowanie wymaga jedynie wetknięcia wtyczki do sieci energetycznej i telefonicznej. Posiada ono klawiaturę z przyciskami dla mikrotelefonu i ekran telewizyjny, na którym można uzyskać wyniki z komputera. Zwrócono specjalną uwagę na estetyczny wygląd i łatwość obsługi. Przewiduje się eksport tych urządzeń.

Wyroby firmy Quorum Computers

Przedsiębiorstwo Quorum Computers z Southampton dostarczać może w najbliższym czasie system, w którym 8 różnych minikomputerów połączonych łączem typu Q może dzielić zasoby pamięci dyskowej o pojemności 20 Mbajtów. Będzie on o ok. 20% tańszy od podobnych systemów innych firm. Nadaje się on do małych przedsiębiorstw, instytucji oświatowych i administracyjnych, gdzie zainstalowane są różne komputery osobiste. Każdy minikomputer w sieci może mieć do 16 skorowidzów i zajmować 0,5-16 Mbajtów na stałym dysku, a program nadzoruzy pozwala na utworzenie 64 skorowidzów. Ponadto łącze Q pozwala przesyłać komunikaty w sieci, zabezpiecza dane przy wielokrotnym zapisie, posiada w standardowym wyposażeniu dwie centralne drukarki systemowa, a jako opcje drugą stację dyskową typu Winchester i stację taśmy magnetycznej. W ten sposób każdy użytkownik uzyska znacznie większy obszar pamięciowy i nie będzie potrzebował dużej pamięci bibliotecznej kosztem jednego dysku elastycznego na każdy minikomputer. Dołączanie i odłączanie nowych mikroprocesorów nie wymaga specjalnych procedur. Łącze Q obejmuje zespół obsługi zbiorów, zawierający 10-280 Mbajtów pamięci oraz sterownik sieci. Jest on podłączony do każdego minikomputera lekkim kablem koncentrycznym o długości do 600 m bez regeneracji.

Obroty Quorum powinny przekroczyć 2 miliony funtów w 1984 r., przy czym 70% stanowi eksport. Znaczne zamówienie otrzymano z Norwegii, Szwecji, Danii i RFN. Skandynawskie

przedsiębiorstwu Satt zakupiło za pół miliona funtów systemy sieciowe, które będą stosowane w automatyzacji biur średnich przedsiębiorstw (do 64 końcówek na odległość do 1 km). Organizowana jest też sprzedaż sieci Q w USA. Innym wyrobem firmy jest sieć dla komputerów ACT Apricot, która została entuzjastycznie przyjęta w RFN.

Ostatnim opracowaniem jest komputer osobisty Multi-PC oparty na mikroprocesorze Intel 80186, mający pamięć o pojemności 512 kbajtów i wykorzystujący system operacyjny Concurrent DOS. Może on obejmować 4 końcówki, z których każda steruje czterema niezależnymi ekranami, a więc obsługuje 16 różnych zadań. Komputer ten jest obecnie oceniany w Norwegii.

London Press Service 7BIN 1184

Kieszonkowy komputer do próbkiowania statystycznego

Brytyjska firma Dabey Ltd z Slough opracowała kieszonkowy komputer o nazwie Beryl (British Electronic Random Yield Limiter - Brytyjski elektroniczny ogranicznik przypadkowego uzysku), który wskazuje operatorowi ile próbek należy pobrać dla danej wielkości partii i potwierdza, czy dana partia spełnia wymagania ustalone przez klienta.

Maszyna programowana jest za pomocą brytyjskich tablic statystycznych, zgodnie z międzynarodowymi kryteriami próbkiowania, zarówno cywilnymi, jak i wojskowymi.

Działanie wymaga jedynie naciśnięcia przycisku akceptacji lub odrzucenia w komputerze. Jeśli wystąpi więcej odrzuceń aniżeli jest to statystycznie do przyjęcia, pojawi się sygnał dźwiękowy i wizyjny. Również jeśli cała partia jest badana, sygnał pojawi się po odrzuceniu określonego procentu.

London Press Service 5BN 1184.

System komputerowy dla stalowni

Firma Engineering Data Management Ltd z Cumbrii (Anglia) opracowała system Quadstar przeznaczony dla dużych stalowni, który przeprowadza kontrolę jakości i ułatwia zarządzanie. Oparty jest on na sprzęcie firmy DEC i pozwala na przechowywanie dokumentacji, a także śledzenia postępu prac i procesów pozwalając kierownictwu na znajomość aktualnego stanu prac. System może być zdalnie sterowany, co eliminuje potrzebę obecności kierownictwa w odległych miejscach budowy. Można również uzyskać wydruki informacji gromadzonej w komputerze, a ponadto system jest sprzęgnięty z układem mikrofilmowym, udostępniającym oryginalną dokumentację. Uzyskuje się też raporty tabelaryczne bądź na ekranach końcówek bądź jako wydruk.

London Press Service 7 BIN1184.

Inteligentny programator kostek EPROM

GP Industrial Electronics z Plymouth opracował programator EP640 zmniejszający znacznie czas programowania. Ma on szybkie algorytmy programowania oraz specjalną blokadę zabezpieczającą przed nierozmyślnym lub nieupoważnionym użyciem. Umożliwia też wielostronicowe wyjście wizyjne i 16-znakowe wyświetlanie, pozwalające na optyczne przedstawienie danych redagowanych i programowanych. Pamięć o pojemności 64 kbajtów umożliwia programowanie zarówno 8- jak i 16-bitowe. Możliwe jest też zdalne sterowanie i wiele reżimów pracy, jak wybór stron, kopiowanie, dzielenie, usuwanie, wtrącanie, przesuwanie, przeszukiwanie i zamienianie.

London Press Service 7BIN 1184

Kulkowy sterownik wskaźników

Użytkownicy mikrokomputerów będą mogli przesuwać wskaźniki za pomocą taniego sterownika kulkowego, który opracowany został przez Marconi Electronic Devices Ltd w Lincoln (wschodnia Anglia) do zastosowań wojskowych i kontroli ruchu lotniczego. Jest to precyzyjne urządzenie do tanich zastosowań CAD/CAM, oświatowych i dla poważnych hobbystów komputerowych. Niedługo dostępny będzie pierwszy model tego urządzenia, oznaczony RB2/PC-1 do mikrokomputera BBC-B. Żywicowa kulka o średnicy 63 mm może być przesuwana przez dwa wałki usytuowane

prostopadle do siebie, których położenie za pomocą źródeł światła i detektorów określane jest przez impulsy cyfrowe. W ten sposób uzyskuje się dokładną i nie zakłóconą informację do sterowania wskaźnikiem. Kulka obraca się w dowolnym kierunku, a jej mały moment obrotowy ułatwia łatwe kierowanie wskaźnikiem. Właściwe oprogramowanie pozwala na dużą dokładność i różne możliwości. Na obudowie urządzenia znajdują się trzy przyciski, których funkcje może określić użytkownik.

London Press Service 7BIN1184

Wstrzymanie produkcji komputera osobistego PC jr-IBM

16 miesięcy temu rozpoczęto wytwarzanie "młodzieżowej" wersji komputera osobistego IBM licząc na znaczne zapotrzebowanie na taki mikrokomputer. Niestety, przewidywania nie sprawdziły się. W ubiegłym roku zdołano sprzedać jedynie 275 tys. tych komputerów, sprzedaż w tym roku przebiegała jeszcze słabiej i IBM podjęła decyzję wstrzymania produkcji w kwietniu 1985 r. Przedstawiciel firmy ograniczył się do wypowiedzi, że przewidywania dotyczące rynku komputerów domowych były zbyt optymistyczne. Sam komputer miał również swoje wady. Niedogodna okazała się pokryta gumową warstwą klawiatura, a jedna stacja dyskowa nie zaspokajała potrzeb zastosowań w przedsiębiorstwach. W czwartym kwartale (kiedy sprzedano prawie połowę komputerów) obniżono cenę do 800 dolarów, co przy sprzedanej ilości nie pokryło kosztów poniesionych nakładów.

Sytuacja ta nie dotyczy tylko IBM. Coleco i Texas Instruments wycofały się z rynku komputerów osobistych, Commodore na bardzo słabe obroty, a Apple zamyka w połowie kwietnia swe fabryki na tydzień. Ta ostatnia ma kłopoty z oprogramowaniem komputera Macintosh, gdyż większość programów opracowana była na PC IBM i dopiero teraz firmy softwarowe zaczynają je oferować (lecz np. program "Jazz" firmy Lotus opóźnia się o 2 miesiące). Można powiedzieć, że nastąpiło nasycenie rynku komputerów osobistych.

Rozwój dotyczy tylko pewnych zastosowań, a klienci żądają maszyn łatwych w obsłudze, o większych zdolnościach obliczeniowych i tanich. Niektórzy przewidują, że przed jesienią IBM zaoferuje nowy komputer w cenie 700-800 dol., który będzie przynosił zysk. Rynek oświatowy ma wciąż duże możliwości. Jednakże kłopoty z "Juniorem" spowodują po raz pierwszy od trzech lat spadek kwartalnych zarobków IBM.

Newsweek z 1 kwietnia 1985 r.

Informacja o cenach i warunkach prenumeraty na 1985 r.
- dla czasopism Instytutu Maszyn Matematycznych

● Cena prenumeraty rocznej

Techniki Komputerowe - Biuletyn Informacyjny	1560.-	dwum.
Przegląd Dokumentacyjny - Nauki i Techniki Komputerowe	1260.-	dwum.
Informacja Ekspresowa - Nauki i Techniki Komputerowe	2400.-	mies.
Prace naukowo-badawcze Instytutu Maszyn Matematycznych	660.-	3x w roku

● Warunki prenumeraty

- 1/ dla osób prawnych - instytucji i zakładów pracy:
 - instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miastach wojewódzkich i pozostałych miastach, w których znajdują się siedziby oddziałów RSW "Prasa-Książka-Ruch" zamawiają prenumeratę w tych oddziałach;
 - instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miejscowościach, gdzie nie ma oddziałów RSW "Prasa-Książka-Ruch" i na terenach wiejskich opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli;
- 2/ dla osób fizycznych - prenumeratorów indywidualnych:
 - osoby fizyczne zamieszkałe na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma oddziałów RSW "Prasa-Książka-Ruch" opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli;
 - osoby fizyczne zamieszkałe w miastach - siedzibach oddziałów RSW "Prasa-Książka-Ruch" opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając "blankietu wpłaty" na rachunek bankowy miejscowego oddziału RSW "Prasa-Książka-Ruch";
- 3/ Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW "Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleciennodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

● Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę:

- do dnia 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego oraz na cały rok następny,
- do dnia 1-każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Zamówienia na prenumeratę "Prac naukowo-badawczych Instytutu Maszyn Matematycznych" przyjmuje Dział Sprzedaży Wysyłkowej Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, tel. 20-02-11 w.2516. Egzemplarze pojedyncze Prac są do nabycia w księgarni ORWN PAN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, tel. 20-02-11 w.2105.

informacja ekspresowa



NAUKI
I TECHNIKI
KOMPUTEROWE

Instytut Maszyn Matematycznych zawiadamia, że od 1984 r., po dwuletniej przerwie, wznawia wydawanie miesięcznika "Informacja ekspresowa - Nauki i Techniki Komputerowe". W czasopiśmie zamieszczamy opisy bibliograficzne /wraz z krótkimi notatkami objaśniającymi/ dokumentów źródłowych, które znajdują się w bibliotece IMM - najlepiej zaopatrzonej w branży komputerowej.

Dokumentujemy ok. 600 pozycji książkowych rocznie /krajowych, i zagranicznych/ oraz 184 tytuły czasopism /około 2000 zeszytów/ w językach: polskim, angielskim, rosyjskim, niemieckim, czeskim; katalogi i in.

Informacja ekspresowa NiTK informuje o najnowszych publikacjach z zakresu branży komputerowej i dziedzin pokrewnych oraz nauk związanych z branżą /monografie, słowniki, podręczniki, materiały szkoleniowe, artykuły w czasopismach, przyczynki, krótkie notatki o najnowszych zdobyczach techniki komputerowej na świecie itp./ jest więc podstawowym i niezbędnym narzędziem pracy każdego pracownika naukowego, studenta, inżyniera - praktyka, projektanta i in.

Nasi Czytelnicy mogą zamawiać mikrofilmy i kserokopie dokumentów, których opisy znajdują się w Informacji ekspresowej.