



OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

**RAPORTY TECHNOLOGICZNE
SEKCJA IX
ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA**

**Europejski
Program
Badawczy
Diebolda**

55

Warszawa 1974



OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

**RAPORTY TECHNOLOGICZNE
SEKCJA IX
ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA**

**Europejski
Program
Badawczy
Diebolda**

*Wyłącznie do użytku
na terenie PRL*

55

Warszawa 1974

Tytuł oryginału: TECHNOLOGY REPORTS: SOFTWARE-APPLICATIONS
Document No E102, May 1973

Tłumaczenie: Henryk Adamczewski
Opiniodawca: Michał Frydrychewicz
Redakcja: Franciszek Haratym

Komitet Redakcyjny

Mieczysław Gula, Andrzej Idźkiewicz, Janina Jerzykowska /sekretarz/, Jerzy Kisielnicki, Stanisław Nelken /zastępca przewodniczącego/, Krzysztof Skulski, Ryszard Terebus /przewodniczący/, Zdzisław Zapolski

Wydawca

Działowy Ośrodek Informacji, Warszawa, ul. Marszałkowska 104/122
OBRI Warszawa 1974 Nakład: 850+165 egz, Objętość: ark.wyd.1,52;
ark.druk. 4,50. Format A4 Papier offsetowy kl. III 80g 61 x 86
Druk DOI Zam. nr366/73 Nr.zezw. DN-444-13/73 Cena zł 92.-

SPIS TREŚCI

	s.
Streszczenie	5
Tabelaryczne zestawienie zastosowań oprogramowania w latach 1970-1985	9
Zastosowanie oprogramowania: Omówienie syntetyczne	11
Zastosowanie oprogramowania: 1970-1975	19
Zastosowanie oprogramowania: 1975-1980	26
Zastosowanie oprogramowania: 1980-1985	32

STRESZCZENIE

ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA

Program Badawczy Diebolda

Seria technologiczna

Wstęp

Podstawową tezę niniejszego raportu technologicznego o zastosowaniu oprogramowania jest ogromny rozwój zastosowań komputerów, który ma nastąpić w latach 1970-1985 z uwagi na istotne przemiany, jakie nastąpią w technice opracowywania oprogramowania. Nie oznacza to wcale, że istniejące programy użytkowe napisane w językach COBOL, FORTRAN, PL/1, APL lub w którymś z licznych języków symbolicznych, przestaną być nagle stosowane. W rzeczywistości, obecnie dostępne rozwiązania techniczne sprzętu, mimo że nie stosowane powszechnie, przedłużą do późnych lat siedemdziesiątych przydatność wielu z tych programów użytkowych, a również i przydatność ich języków.

Główną jednak tendencją rozwoju środków technicznych i oprogramowania, i to według przewidywań aż do roku 1985, jest dążenie do uczynienia komputerów bardziej przystępnymi dla użytkowników, co wiąże się z eliminacją przestarzałych pracowni oprogramowania użytkowego. Funkcja tworzenia oprogramowania użytkowego będzie wchłaniana przez komputer równoległe z rozwojem języków, dających się kształtować przez użytkowników, i automatyzacji programowania.

Z rozwojem "systemów Proto" komputer będzie uczestniczył również i w funkcjach projektowania i analizowania systemów.

Główne kierunki

Lata 1970-1975

W latach 1970-1975 nastąpi dynamiczny rozwój oprogramowania użytkowego. Zaakceptowanie przez użytkowników koncepcji pamięci wirtualnej, możliwość korzystania z "rozwojowych" środków technicznych oraz atrakcyjność ekonomiczna informacyjnych stacji końcowych spowodują, że w odrzucanych poprzednio dziedzinach komputery znajdą zastosowania na warunkach możliwych do przyjęcia z punktu widzenia ekonomicznego i technicznego. Możliwość korzystania z niedrogich stacji końcowych będzie bodźcem do stosowania systemów o logice zróżnicowanej^{x/}, przy czym zastosowania miejscowe będą się opierały o miejscowe banki danych. W okresie tym rozpocznie się rozwój sieci łączności, która połączy owe miejscowe banki danych w zintegrowane banki danych.

Tanie mini-komputery o dużych mocach obliczeniowych pobudzą rozwój zastosowań w zakresie sterowania procesami dyskretnymi i ciągłymi oraz w zakresie nauczania i łączności. Postęp w tych dziedzinach będzie przebiegał dość niezależnie nie tylko od innych prac rozwojowych nad oprogramowaniem użytkowym, ale nawet z tendencją do pomijania wielkich procesorów centralnych. Na skutek wzrostu zasięgu i rozmiaru tych niezależnych od siebie dziedzin zastosowań czynić się będzie jednak poważne wysiłki w kierunku scalania ich wokół procesorów centralnych w celu osiągnięcia oszczędnej skali ich rozwoju i udoskonalenia zarządzania nimi. Rozwój języków dających się kształtować przez użytkownika przybliży programowanie użytkowe do człowieka rozwiązującego problemy. Języki te spotkają się z powszechną akceptacją we wszystkich dziedzinach zastosowań.

Lata 1975-1980

Najbardziej znanymi przemianami w oprogramowaniu użytkowym w latach 1975-1980 będą metody opracowywania tego oprogra-

^{x/} Ang. "distributed logic systems" /przyp.red./

mowania. Zarówno rozwój sprzętu technicznego jak i oprogramowania będzie zmierzał do ułatwienia programowania użytkowego. Do dyspozycji będą specjalne klawiatury z zestawami znaków właściwych dla danej dziedziny przemysłowej czy dyscypliny. Tak więc z chwilą sformułowania problemu jego rozwiązanie będzie można sprowadzić do stosunkowo prostego ciągu operacji na klawiaturze.

Bezpośrednia realizacja przez sprzęt komputerowych języków źródłowych zachowa wartość istniejącego oprogramowania użytkowego i przedłuży żywot języków kompilatorowych nie zmieniając wcale techniki pisania programów użytkowych. To przedłużenie przydatności tych języków nie jest bez znaczenia, jeśli zważyć koszt szkolenia programistów biegłych w danym języku.

Dwoma najbardziej znaczącymi momentami w tym okresie będą: automatyzacja programowania oraz zapoczątkowanie porozumiewania się z komputerami za pomocą języków naturalnych. Oba te kierunki rozwojowe nie tylko spowodują zmianę rozwoju zastosowań, ale uprzystępniają rozwiązywanie problemów techniką komputerową znacznie szerszym kręgom społeczeństwa. Podejmowanie decyzji stanie się procesem bardziej analitycznym, wykorzystującym komputer oraz zintegrowany bank danych do analizowania i sprawdzania rozwiązań alternatywnych przed wybraniem postępowania optymalnego.

Lata 1980-1985

W okresie tym w dziedzinie oprogramowania użytkowego przeważać będą systemy Proto. Systemy te, w połączeniu z audio-wizualnymi urządzeniami wyjściowymi, stanowiąc będą naturalne ogniwo między człowiekiem a komputerem w procesie rozwiązywania problemów. Ludzie zajmujący się rozwiązywaniem problemów będą mieli do swej dyspozycji obszerne biblioteki informacyjne, z których będą korzystali np. przy prognozowaniu. Posługiwanie się systemami Proto nie będzie wymagało specjalnej znajomości komputerów, gdyż same te systemy będą udzielały wskazówek, w jaki sposób należy z nich poprawnie korzystać.

Audio-wizualne wejścia i wyjścia umożliwią użytkownikom komputerów pracę z komputerami w sposób naturalny i nieskomplikowany, pozwalając użytkownikom na skoncentrowanie swej energii

na twórczych aspektach rozwiązywanego problemu. Sieci łączności służyć będą do wiązania ze sobą dowolnych zestawów komputerów, banków danych lub stacji końcowych. Sieci te, zarówno publiczne jak i prywatne, zapewnią wszelkim komputerom lub stacjom końcowym w sieci komputerowej stosunkowo tani dostęp do danych.

TABLICZNE ZESTAWIENIE ZASTOSWAŃ OPROGRAMOWANIA W LATACH 1970-1985

PROGNOZY

1970-1975

Wzrost zastosowań pakietów użytkowych zintegrowanych wokół banków danych, a to dzięki szerokiemu przyjęciu koncepcji pamięci wirtualnej. Wzrastające tendencje ze strony firm do nabywania pakietów oprogramowania z zewnątrz, zwłaszcza pakietów dotyczących operowania danymi i systemów informacyjnych dla kierownictwa.

1975-1980

Wprowadzenie sprzętu pozwalającego na realizowanie komputerowych języków źródłowych. Stacje końcowe będą mogły stosować problemowo zorientowane klawiatury o funkcjach specjalnych. Będą do dyspozycji komputery bez stałej struktury wewnętrznej oraz języki programowania zautomatyzowanego.

1980-1985

Szerokie zastosowanie sieci o logice zróżnicowanej z wykorzystaniem wejścia wizualnego do komputera, wejścia głosowego, wejścia holograficznego oraz dużych i tanich pamięci lokalnych dla stacji końcowych. Szerokie zastosowanie systemów Prote oraz porozumiewanie się z komputerem za pomocą języków naturalnych kształtowanych przez samych użytkowników.

EFEKTY

1970-1975

Wydatki na zakup oprogramowania z zewnątrz będą gwałtownie wzrastać w miarę, jak użytkownicy stosować będą pakiety oprogramowania firm postronnych, dzięki wyzwalanii się przez stosowanie pamięci wirtualnej od trudnych do zaspokojenia wymagań odnoszących się do pamięci. Firmy dostarczające pakiety oprogramowania przeżywać będą okres odroczenia ekonomicznego i technicznego.

1975-1980

Wyciszczenie konwersji lub ograniczenie jej do minimum. Znajomość komputerów ani umiejętności programowania nie będą konieczne przy korzystaniu z komputera jako narzędzia do rozwiązywania problemów. Wzrośnie liczba kierowników korzystających z usług komputerów. Bezpośrednie projektowanie znacznie przybliży się do kierownictwa odpowiedzialnego za realizację projektów.

1980-1985

Stosowanie komputerów w każdej dziedzinie działalności zorganizowanej. Nakłady na APD będą stanowić poważny element łącznego kosztu zarządzania. Korzystanie z komputera do rozwiązywania problemów stanie się normalnym trybem praktyki zarządzania. Komputery przejmują liczącą funkcję personelu kierowniczego.

KONSEKWENCJE

1970-1975

Wielka różnorodność nowych zastosowań - poprzednio nierealnych - będzie możliwa teraz do wprowadzenia dzięki nowej strukturze ekonomicznej przemysłu dostarczającego oprogramowania. Skoncentrowanie się /użytkowników/ na szukaniu nowych zastosowań, przy czym mniej uwagi będzie zaprzęta kwestia sposobu ich oprogramowania.

1975-1980

Projektowanie zastosowań rzeczywiście uniezależni się od sprzętu. Systemy informacyjne dla kierownictwa, odzwierciedlające poglądy i życzenia kierownictwa, będą mogły być opracowywane z coraz mniejszym wysiłkiem. Znacznie poszerzy się zakres kontroli sprawowanej przez kierownictwo.

1980-1985

Zajdą zmiany w treści prac wykonywanych przez większość kierowników: funkcje zrutynizowane zostaną przejęte przez komputer kierownicy, zaś będą działali twórczo. Normalnymi narzędziami planowania i projektowania staną się techniki modelowania i prognozowania statystycznego. Szeroko stosowane będzie nadzorowanie w czasie rzeczywistym i automatyzacja podejmowania decyzji za pomocą komputera.

Objaśnienie
znaków

Urządzenia	Budowa systemów	Przechowywanie informacji	Zbieranie informacji	Rozpoznawanie informacji	Łączność	Systemy oprogramowania	Oprogramowania użytkowe
		▲				▲	▲
■	■	■				■	■
●	●	●	●	●	●	●	●

▲ 1970-1975

■ 1975-1980

● 1980-1985

ROZWÓJ OPROGRAMOWANIA UŻYTKOWEGO DO ROKU 1985

	Przed rokiem 1970	Lata 1970-1975	Lata 1975-1980	Lata 1980-1985
Typowy poziom rozwoju zastosowań	Zautomatyzowane procedury księgowo-	Przetwarzanie danych w systemie bezpośrednim	Systemy zorientowane na przetwarzanie danych transakcyjnych	Pełna automatyzacja
Ograniczenia wynikające ze stanu sztuki - od strony środków technicznych i oprogramowania	Ograniczona wieloprogramowość W większości przetwarzanie partio- Konieczna znajomość sprzętu techniczn. Nieliczne ograniczone banki danych Ograniczenie rozmiarów programów	Żadnych ograniczeń rozmiarów programów Przetwarzanie dla wielu użytkowników - partio- - partio- we zdalne, konwersacyjne, w czasie rzeczywistym. Wszystko w jednym systemie	Uproszczona łączność: człowiek-maszyna. Użytkownik nie musi rozumieć systemu. Wzrost liczby użytkowników.	Żadnych ograniczeń co do zastosowań systemu. Zbędne przeszkolenie specjalne.
Stan sztuki	Języki symboliczne	Języki wyższego rzędu. Języki wyspecjalizowane. Pamięć wirtualna.	Procesory hardware'owe języków programowania. Języki wyspecjalizowane stacji końcowych. Programowanie automatyczne.	Systemy Proto. Wielopocesyory.

ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA: OMÓWIENIE SYNTETYCZNE

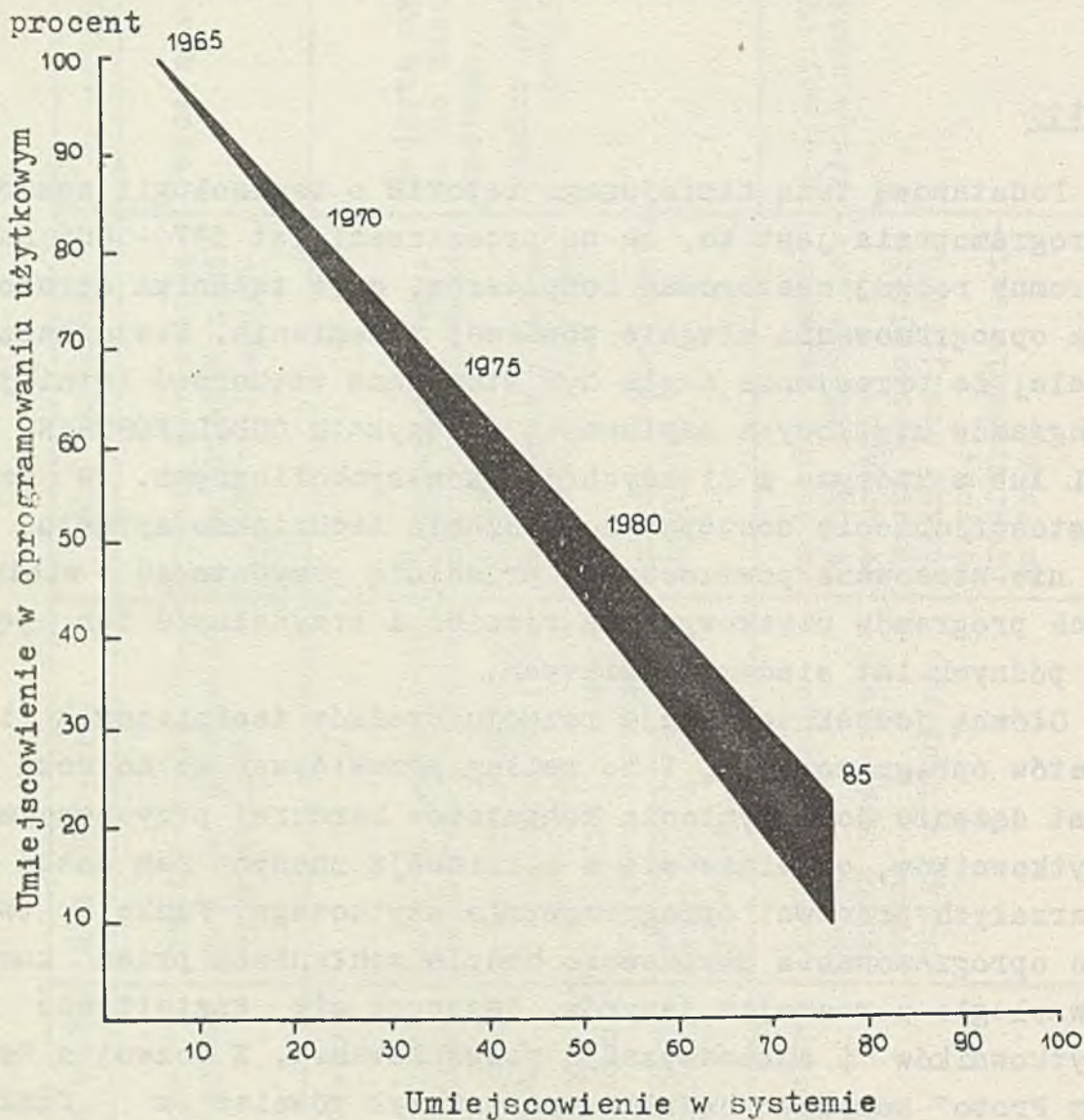
Wstęp

Podstawową tezą niniejszego raportu o technologii zastosowań oprogramowania jest to, że na przestrzeni lat 1970-1985 nastąpi ogromny rozwój zastosowań komputerów, gdyż technika opracowywania oprogramowania ulegnie poważnej przemianie. Nie oznacza to wcale, że przestanie nagle być stosowana większość istniejących programów użytkowych napisanych w językach COBOL, FORTRAN, PL/1, APL lub w którymś z licznych języków symbolicznych. W rzeczywistości, obecnie dostępne rozwiązania techniczne sprzętu, mimo że nie stosowane powszechnie, przedłużą przydatność wielu z tych programów użytkowych, a również i przydatność ich języków, do późnych lat siedemdziesiątych.

Główną jednak tendencją rozwoju środków technicznych i pakietów oprogramowania, i to według przewidywań aż do roku 1985, jest dążenie do uczynienia komputerów bardziej przystępnymi dla użytkowników, co wiąże się z eliminacją znanych nam dotąd przestarzałych pracowni oprogramowania użytkowego. Funkcja tworzenia oprogramowania użytkowego będzie wchłaniana przez komputer równolegle z rozwojem języków, dających się kształtować przez użytkowników i automatyzacją programowania. Z rozwojem "systemów Proto" komputer będzie uczestniczył również w funkcjach projektowania i analizowania systemów. Graficznie przedstawiono to na rys.1.

Nowe systemy

Pojawienie się systemów Proto, które według przewidywań staną się powszechne do 1985 r., stanowi prawdopodobnie najbardziej znamienne rys rozwoju w dziedzinie oprogramowania na przestrzeni najbliższych 15 lat. Systemy te uprzystępniają łączny potencjał analityka systemów, programisty oraz komputera praktycznie każdemu, kto tylko zechce się nim posłużyć. Rozwój technologiczny nieodzowny dla zrealizowania systemów Proto już się rozpo-



Rys.1. Usytuowanie oprogramowania użytkowego

czą, i jakkolwiek wiele pozostaje jeszcze do zrobienia w dziedzinie prac badawczych, wszystko wskazuje na to, że systemy te będą dominować w rozwoju zastosowań komputerów najpóźniej do roku 1985.

Postęp w zakresie środków technicznych

Nowości w dziedzinie środków technicznych, które wywrą szczególny wpływ na zastosowanie komputerów, a więc tanie informacyjne stacje końcowe, tanie pamięci masowe oraz audio-wizualne wej-

ścia do komputerów, już są dostępne, przynajmniej w fazie wstępnej. One właśnie, wspólnie z tanią i niezawodną siecią łączności, urzeczywistnią duże sieci komputerowe z logiką zróżnicowaną. Rozwój pamięci holograficznych oraz holograficznych urządzeń wejściowych będzie dostarczać informacji w postaci najdogodniejszej do prezentacji ludziom korzystającym z komputerów.

Systemy Informacyjne dla Kierownictwa

Systemy Informacyjne dla Kierownictwa /SIDK^x/ osiągną dojrzałość. Co więcej, dla większości przedsiębiorstw SIDK będzie stanowił główne zastosowanie komputera. Niemal wszystkie zastosowania będą realizowane przy współpracy z jakimś Systemem Informacyjnym dla Kierownictwa lub będą stanowiły jego element. Łącznie z tymi masowymi składnicami informacji, moc obliczeniowa oraz odpowiednie banki danych będą do dyspozycji każdego, kto będzie posiadał właściwą stację końcową komputera.

W Stanach Zjednoczonych zorganizowany zostanie krajowy bank danych, zawierający przynajmniej podstawowe dane ekonomiczne ogólne i poszczególnych firm. Co więcej, tego rodzaju krajowe banki danych będą organizowane prawdopodobnie we wszystkich rozwiniętych, uprzemysłowionych krajach. Z informacji zawartych w tych bankach abonenci będą korzystać, przynajmniej w jakiejś postaci zagregowanej, w taki sam sposób, w jaki obecnie korzysta się z informacji na temat wysokości dochodu, rejestracji samochodów itd., z placówek administracji państwowej i prywatnych.

Posługiwanie się komputerami w szkolnictwie, od podstawowego do wyższego, przyczyni się do upowszechnienia wiedzy z zakresu informatyki i umiejętności jej stosowania we wszystkich warstwach społeczeństwa. Na komputery będzie patrzyło się jako na narzędzia konieczne przy zbieraniu wszelkiego rodzaju danych lub przy ich przetwarzaniu.

x/ Angielski termin: "Management Information Systems" w skrócie: "MIS" jest tłumaczony w polskiej literaturze fachowej jako: "Systemy Informacyjne dla celów Zarządzania", skrót "SIZ" lub "Systemy Informacyjne dla Kierownictwa", skrót: "SIK" lub "SIDK". Redakcja proponuje używanie tego ostatniego terminu i skrótu: "SIDK". /Przyp.red./

Technika i zarządzanie

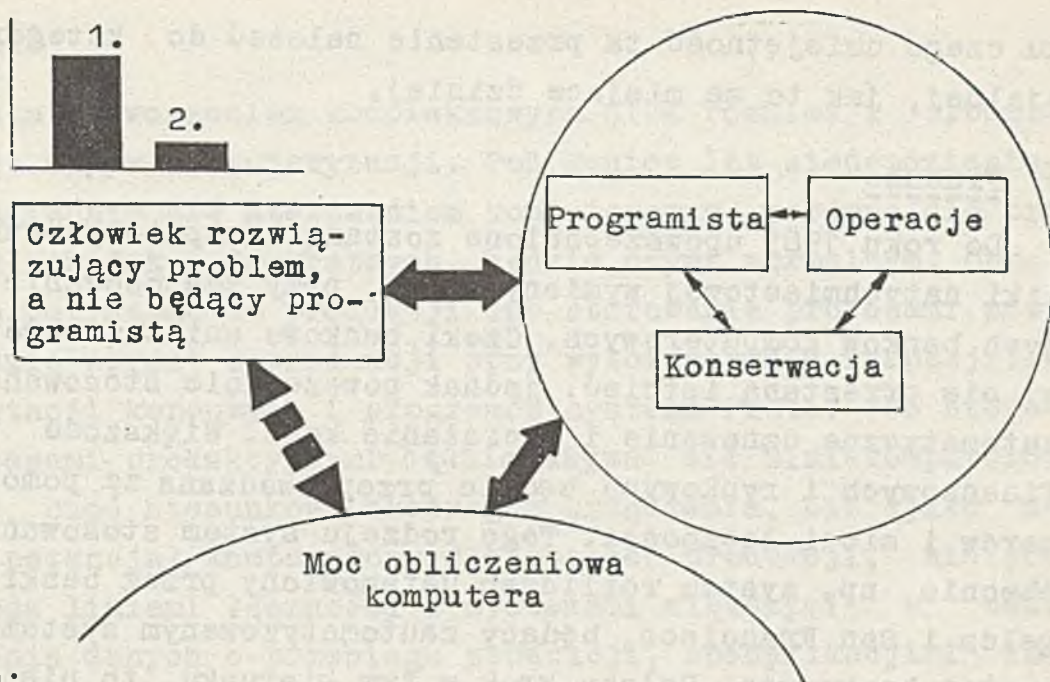
Aby zmiany techniczne były przyjęte, muszą iść w parze ze zmianami społecznymi, ekonomicznymi i zmianami w zarządzaniu. Dla przedsiębiorstwa przemysłowego może to oznaczać konieczność zmiany treści funkcji kierowniczych. Przybierze to postać położenia nowego nacisku na planowanie i wprowadzanie innowacji przy jednoczesnym przekazaniu komputerowi zrutynizowanych funkcji sterowania. W ten sposób funkcja zarządzania w większym niż dzisiaj stopniu nabierze charakteru pracy twórczej. Ponieważ jednak ten rodzaj zmian wprowadza się najtrudniej, stanowić on będzie najpoważniejszy element odstraszaający od wprowadzania tej nowej techniki komputerowej. Postęp techniczny na pewno będzie miał miejsce, jednakże może on nie być łatwo akceptowany przez człowieka w systemie człowiek-maszyna.

Nowe zastosowania

Można słusznie przewidywać, że w okresie następnego dziesięciolecia posługiwanie się komputerami wywierać będzie wpływ na polityczne, społeczne i ekonomiczne życie praktycznie każdego członka rozwiniętych przemysłowo społeczeństw świata. Liczba nowych zastosowań, jakie ujrzą świat do roku 1985, prawdopodobnie przekroczy liczbę tych, które dotąd opracowano. Rola użytkownika stanie się prostsza, a droga do uzyskania odpowiedniego potencjału komputerowego będzie otwarta, jak to pokazano na rys.2. Niemożliwe jest szczegółowe omówienie poszczególnych zastosowań, można natomiast określić szersze dziedziny zastosowań, które do roku 1985 wykażą intensywny rozwój:

a/ Administracja państwowa

Posługiwanie się komputerami w administracji państwowej, i to na wszystkich szczeblach administracyjnych, będzie z pewnością stanowiło najpoważniejszy rodzaj zastosowań. Można oczekiwać, że nadal będzie się utrzymywała tendencja do organizowania krajowych banków danych o wszystkich obywatelach. Tworzenie takich zbiorów danych już podjęto w Niemczech Zachodnich. Natomiast w Stanach Zjednoczonych zaczęto dopiero dyskusję. Po-



Objaśnienia:

1. Rozwiązujący problem
2. Programista

Rys.2. Uproszczenie roli użytkowników

ważnym problemem jest opracowanie nadających się do przyjęcia zasad określających dostęp do informacji w takich zbiorach, i ta właśnie kwestia /łącznie ze związanymi z tym zagadnieniami natury moralnej - prawa człowieka do tajemnicy osobistej/ może opóźnić, a nawet zablokować postęp w tej dziedzinie.

Na przestrzeni lat 1975-1980 w szerszym niż dotąd zakresie wykorzystywały się będzie komputery do zwalczania przestępczości. Ta policyjna sieć komputerowa pozwoli na natychmiastowe ustalenie tożsamości każdego zatrzymanego. Powiązanie tej sieci policyjnej z krajowym bankiem danych jest oczywistą możliwością, ale prawdopodobnie wywoła dyskusję.

b/ Szkolnictwo

Stosowanie komputerów w szkolnictwie, począwszy od podstawowego aż do wyższego, wzrośnie do tego stopnia, że praktycznie każdy zaznajomi się przynajmniej z jakimś typem pulpitu do wprowadzania danych do komputera. Co więcej, dzięki takiemu procesowi kształcenia umiejętność programowania w zakresie zastosowań komputerów stanie się o wiele bardziej powszechna, w wyni-

ku czego umiejętność ta przestanie należeć do kategorii specjalnej, jak to ma miejsce dzisiaj.

c/ Finanse

Do roku 1985 upowszechnione zostaną skomputeryzowane techniki natychmiastowej wymiany walut, przy zastosowaniu centralnych banków komputerowych. Czeki bankowe ani też obrót gotówkowy nie przestaną istnieć, jednak powszechnie stosowane będzie automatyczne uznawanie i obciążanie kont. Większość transakcji finansowych i rynkowych będzie przeprowadzana za pomocą komputerów i sieci łączności. Tego rodzaju system stosowany jest już obecnie, np. system rozliczeń ustanowiony przez banki w Los Angeles i San Francisco, będący zautomatyzowanym systemem wpłat i wypłat bankowych. Dalszy krok w tym kierunku, to niedawna propozycja ze strony Giełdy Nowojorskiej zlikwidowania zaświadczeń akcyjnych i ograniczenia się do odnotowania posiadania akcji w księgach bankowych.

d/ Zarządzanie

Funkcja zarządzania w roku 1985 będzie wymagała szeregu nowych programów użytkowych. Normalnym narzędziem w sferze zarządzania stanie się modelowanie komputerowe przy prognozowaniu i ocenie działań alternatywnych. Modele takie, budowane przez odpowiedzialnych kierowników za pomocą programowania automatycznego lub systemów Proto, stanowiąc będą znaczną część nowych zastosowań. Przewiduje się, że do roku 1985 wybrany kierunek postępowania będzie zapisany w pamięci komputera w postaci informacji budżetowych i proceduralnych, a każde z przedsięwzięć będzie kontrolowane przez komputer począwszy od początku produkcji do momentu dostawy do klienta. Odchylenia od planu będą sygnalizowane odpowiedzialnemu kierownikowi za pomocą odpowiednio oznaczonych sprawozdań. Kierownik będzie wówczas mógł zająć się analizą zagadnienia, kierując do skomputeryzowanego systemu informacyjnego odpowiednie zapytania i dokonywać w planie przedsięwzięcia zmian strategicznych i taktycznych w oparciu o wyniki analizy. Ta technika realizacji funkcji zarządzania będzie wbudowana w całości w System Informacyjny dla Kierownictwa.

e/ Produkcja

W związku z tworzeniem kompleksowych SIDK również i produkcja odczuje wpływ komputeryzacji. Pod koniec lat siedemdziesiątych posługiwanie się sterowaniem komputerowym, zarówno dla procesów ciągłych jak i dyskretnych, będzie czymś normalnym. Oprogramowanie potrzebne do produkcji lub sterowania procesami powstawać będzie wprost w produkcji przy wykorzystaniu wyspecjalizowanych stacji końcowych i programów systemu Proto. Do sterowania procesami produkcyjnymi będzie używać się mini-komputerów. Te wydajne, choć stosunkowo niedroge urządzenia, nie tylko udostępnią potencjał komputerowy dla potrzeb produkcji, ale powiązane będą liniami łączności z systemami większymi w celu przekazywania danych o przebiegu produkcji, specyfikacji i informacji dotyczących kontroli jakościowej do SIDK.

f/ Nauki społeczne

W latach 1970-1985 nastąpi szybki wzrost stosowania komputerów w naukach społecznych, a wraz z wprowadzeniem systemów Proto i dużych banków danych zapewni nowe podejście do rozwiązywania zagadnień urbanistycznych i społecznych. Na szczeblu krajowym zaproponowano już ustanowienie Rady Doradców Socjalnych, podobnej do Rady Doradców Ekonomicznych. Zadaniem takiej Rady byłoby zbieranie i analizowanie informacji w zakresie zagadnień socjalnych w kraju. Wykorzystanie takiego banku danych dla modelowania i oceniania alternatywnych programów społecznych wywierać będzie poważny wpływ na rozwój i kierowanie polityką socjalną. Uniwersytety już obecnie pracują nad technikami kierowania bankami danych i modelowania, mogącymi otworzyć tamy ogromnemu potencjałowi nauk społecznych w tej dziedzinie. Praktyczne zastosowanie tych technik na roboczo powinno nastąpić do roku 1975 i ugruntować się na stałe do roku 1980.

g/ Medycyna

Wykorzystanie komputera w medycynie do diagnozy, a także do prognozowania reakcji na środki lecznicze będzie szybko dojrzewało na przestrzeni lat 1975-1980. Stosowanie komputerów do

wczesnego rozpoznawania schorzeń naczyniowo-sercowych /a może i nowotworowych/ powinno być powszechne do roku 1980. Zrutyinizowane posługiwanie się komputerem w diagnostyce medycznej nastąpi prawdopodobnie wcześniej, może już do roku 1975. Podłączenie czujników elektronicznych do komputera, w ograniczonym zakresie praktykowane już obecnie, przyczyni się poważnie do obniżenia kosztów leczenia szpitalnego i stanie się powszechne do roku 1980.

Stosowanie technik modelowania do badania schorzeń psychicznych, skuteczności środków leczniczych i ich działania ubocznego niewątpliwie będzie wzrastało z obecnego stanu embrionalnego, by stać się powszechnie przyjętym sposobem postępowania, jednakże ograniczonym prawdopodobnie tylko do środowisk uniwersyteckich i badawczych. Nie będzie chyba z nich korzystał lekarz praktyk.

h/ Technika

Potrzeby naukowo-techniczne do roku 1985, niewątpliwie tak jak dotąd, doprowadzą do szerokiego wachlarza zastosowań informatycznych. Projektowanie zautomatyzowane, z wykorzystaniem stacji końcowej komputera zarówno jako narzędzia konstruktorskiego jak i jako źródła informacji, stanie się do roku 1980 normalnym sposobem pracy inżynierów. Rozwój specjalistycznie zorientowanych systemów Proto uwolni inżyniera od konieczności wykonywania prac zrutyinizowanych i pozwoli mu na wykorzystanie większej ilości czasu na bardziej twórcze aspekty projektowania.

i/ Bibliotekarstwo

Rozwój krajowych i międzynarodowych skomputeryzowanych bibliotek informacji naukowej odda w ręce naukowców potężne narzędzie postępu w zakresie opracowań teoretycznych i praktycznych we wszelkich gałęziach wiedzy. Zakres tematyczny i objętość takich bibliotek przypuszczalnie nie pozwoli na całkowite skompletowanie ich do roku 1985, jednak w latach 1975-1980 uczy-nione zostaną poważne kroki w tym kierunku. Podjęto już wstępne badania nad realnością tych przedsięwzięć, jak również rozpoczęto zbieranie danych, na razie na ograniczoną skalę.

ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA: 1970-1975

Przewidywany rozwój

. W okresie tym oprogramowanie użytkowe będzie przechodzić dynamiczny rozwój. Zaakceptowanie przez użytkowników koncepcji pamięci wirtualnej, możliwość stosowania "rozwojowych" środków technicznych oraz atrakcyjność ekonomiczna informacyjnych stacji końcowych spowodują, że i w dziedzinach dotąd odrzucanych komputeryzacja znajdzie zastosowanie na warunkach możliwych do przyjęcia z punktu widzenia ekonomicznego i technicznego. Najintensywniejszy rozwój nastąpi w dziedzinie Systemów Informacyjnych dla Kierownictwa. Systemy te rozpowszechniane będą nie tylko dzięki ogólnemu postępowi organizacyjnemu w przedsiębiorstwach, ale i na skutek tego, że zarówno producenci komputerów, jak i firmy opracowujące oprogramowanie dostarczą na rynek dużą ilość rozmaitych pakietów SIDK. Oprócz tego wiele dużych przedsiębiorstw przemysłowych będzie sprzedawać własne SIDK przede wszystkim swym dostawcom i klientom, a w następnej kolejności pozostałym nabywcom oprogramowania.

Możliwość korzystania z niedrogich stacji końcowych będzie bodźcem do stosowania systemów o logice zróżnicowanej, przy czym zastosowania miejscowe będą opierać się o miejscowe banki danych. W okresie tym rozpocznie się rozwój sieci łączności, które połączą owe miejscowe banki danych w zintegrowaną wspólną bazę danych.

Tanie mini-komputery o dużych mocach obliczeniowych pobudzą rozwój zastosowań w zakresie sterowania dyskretnymi i ciągłymi procesami produkcyjnymi w szkolnictwie i łączności. Postęp w tych dziedzinach będzie przebiegał dość niezależnie nie tylko od innych prac rozwojowych nad oprogramowaniem użytkowym, ale nawet z tendencją do pomijania wielkich procesorów centralnych. Jednak na skutek wzrostu zasięgu i rozmiaru tych prac w nieza-

leżnych od siebie dziedzinach zastosowań czynić się będzie poważne wysiłki w kierunku scalenia ich wokół procesorów centralnych dla osiągnięcia oszczędnej skali ich rozwoju oraz dla doskonalenia kierowania nimi.

Rozwój języków dających się kształtować przez użytkownika przybliży programowanie użytkowe do ludzi rozwiązujących problemy. Języki te spotkają się z powszechną akceptacją we wszystkich dziedzinach zastosowań.

Możliwe alternatywy

Zakres możliwych alternatyw przewidywanego rozwoju jest dość ograniczony:

. Centralne ośrodki przetwarzania danych mogłyby rozrosnąć się na tyle, by móc, dzięki rozbudowanym sieciom łączności, zaspokajać wszystkie potrzeby użytkowników za pośrednictwem stacji końcowych z miejsc odległych. Oprogramowanie istniejące mogłoby zostać zmodyfikowane w tym okresie tak, by zaspokajało potrzeby użytkowników. Tę alternatywę "tego samego, tylko lepszego" niewątpliwie wybiorą niektórzy użytkownicy o wymaganiach stosunkowo ustabilizowanych.

. Kolejną i przeciwstawną alternatywę stanowi przyspieszenie rozwoju programowania zautomatyzowanego i systemów Proto, które poważnie zmieniają metody opracowywania programów użytkowych. Ponieważ rozwój ten przewidywany jest na koniec tego dziesięciolecia, przyspieszenie jego, gdyby miało nastąpić, doprowadziłoby do konieczności realizacji w bardzo krótkim okresie czasu zasadniczej zmiany w technice opracowywania programów użytkowych, nie powodując jednak żadnych zmian, jeśli chodzi o wynik końcowy.

Środki techniczne

Charakter rozwoju środków technicznych we wczesnych latach siedemdziesiątych można określić jako "ewolucyjny". Istnieje powszechna zgodność opinii, że żadne przemiany w urządzeniach, które wymuszałyby znaczne przeprogramowywanie, nie spotkałyby

się z akceptacją na rynku komputerowym. Jednakże w tym okresie nastąpił znaczny postęp w dziedzinie środków technicznych: tanie pamięci masowe umożliwiły realizację dużych zbiorów danych o dostępie swobodnym, torując tym samym drogę zastosowaniom wymagającym takich możliwości. Skonstruowanie kompatybilnych^{x/} urządzeń peryferyjnych podłączonych wtykowo udostępniło użytkownikom gotowym do podjęcia pewnych prac nad oprogramowaniem systemowym takie urządzenia, jak wyjścia graficzne, stacje końcowe, pamięci dyskowe/bębnowe - i to na ogół o stosunkowo niskim koszcie.

a/ Mini-komputery i informacyjne stacje końcowe

Tanie informacyjne stacje końcowe spowodowały zmniejszenie ilości błędów w danych wejściowych i czasu na przygotowanie tych danych. Stacje takie znajdują już zastosowanie w sieciach komunikacyjnych. Są one wyposażone w urządzenia do kontroli przesyłanych informacji i nadawania im wymaganego układu. Mini-komputery mają już całą gamę zastosowań, począwszy od sterowania procesami technologicznymi aż do systemów gromadzących i przysyłających informacje.

b/ Firmware

Realizacja funkcji oprogramowania przez sprzęt - "firmware" - udostępni projektantom systemów technikę wyznaczania potrzebnym funkcjom określonych /najczęściej minimalnych/ czasów reakcji. Ma to szczególne znaczenie w systemach pracujących w czasie rzeczywistym. Służy to również do zredukowania długich i skomplikowanych strumieni wejściowych do kilku uderzeń klawiszy.

Komputery o strukturze zmiennej

Nowością wprowadzoną w latach 1970-1975 są komputery o strukturze zmiennej. Koncepcja ta, zrealizowana w komputerze Burro-

^{x/} Termin "kompatybilny", pochodzący od ang. słowa "compatible" tj. "zgodny", oznacza w danym przypadku: "dopasowany do współpracy z punktu widzenia sprzętu i oprogramowania"/przyp.red./

ugs B 1700, umożliwia realizację programów niezależną od umiejscowienia ich w pamięci, od organizacji pamięci, WE/WY i procesora, od różnorodności urządzeń peryferyjnych, czy konfiguracji systemu /z wyjątkiem urządzeń unikalnych/. Sądzymy, że w latach 1975-1980 ten typ komputera przybierze postać maszyny rzeczywiście pozbawionej jakiegś ustalonej struktury wewnętrznej, tzn. postać bez określonych długości słów czy struktur danych.

Rozwój w zakresie oprogramowania

Na przestrzeni lat 1970-1975 rozwój w zakresie oprogramowania o istotnym znaczeniu dla zastosowań, zmierza w jednym kierunku, a mianowicie do uprzystępnienia komputera użytkownikowi bez zmuszania go do nabywania kwalifikacji programisty. Języki zorientowane problemowo, pozwalające użytkownikowi na formułowanie problemów za pomocą wyrażań mu bliskich, zostały opracowane w kilku dyscyplinach inżynierskich oraz w dziedzinie gromadzenia i wyszukiwania informacji. Języki te ułatwią użytkownikom posługiwanie się komputerem. Mają one oczywiście swe ograniczenia, z których wcale nie najmniejszym jest zachowanie sztywnej struktury wymaganej przez istniejące języki komputerowe i systemy operacyjne; tym niemniej spełniają one cenną funkcję przez uprzystępnianie komputera tej grupie użytkowników, która w inny sposób nie korzystałaby bezpośrednio z komputera.

a/ Języki do eksploatacji oprogramowania i kompilatory krzyżowe

Rozwój języków do eksploatacji oprogramowania wprawdzie nie znajduje się w sferze bezpośredniego zainteresowania użytkowników, jednak nieco ułatwia opracowywanie oprogramowania systemowego. Dzięki temu projektanci i realizatorzy systemów mogą sprawniej spełniać wymagania użytkowników. Bezpośrednim wynikiem rozwoju języków do eksploatacji oprogramowania są kompilatory krzyżowe - kompilatory, które pracują na jednej maszynie /procesorze goszczącym/ generując program wynikowy dla zupełnie innej maszyny /procesora wynikowego/. Dzięki tym kompilatorom krzyżowym opracowanie bogatego oprogramowania systemowego dla

mini-komputerów i informacyjnych stacji końcowych stało się bardziej ekonomiczne, niż to byłoby możliwe przy innych rozwiązaniach. Programów takich nie można generować właściwie na komputerach małych, ani na informacyjnych stacjach końcowych na skutek ograniczoności tych urządzeń, zarówno ze względów ekonomicznych jak i technicznych. Ponieważ programy takie można tworzyć za pomocą kompilatorów mieszczących się w komputerach o stosunkowo dużych pamięciach i licznych urządzeniach zewnętrznych, możliwość produkowania sprawnych programów jest zapewniona.

Języki dające się rozbudowywać

Istnieją już proste języki dające się rozbudowywać przez użytkownika i pozwalające mu na definiowanie wyrażeń, postaci danych i elementów logicznych. Języki te są obecnie szeroko stosowane w środowiskach akademickich, w mniejszym stopniu pojawiły się w dziedzinie gromadzenia i wyszukiwania informacji. Tu używa się ich po to, by umożliwić użytkownikowi określanie postaci swych danych, określeń, czy nazw bez względu na to, jak te elementy są zdefiniowane systemowo.

Zasadnicza atrakcja tych języków polega na tym, że dają się one w sposób bardziej czy mniej naturalny przystosowywać do szerokiego wachlarza problemów. Użytkownik stwierdzający konieczność posłużenia się jakimś wyrażeniem czy funkcją, której nie ma w języku przez niego stosowanym, po prostu rozbudowuje sobie ten język o potrzebne mu wyrażenia czy funkcje. Ta możliwość rozbudowywania języka programowania daje programiście piszącemu programy użytkowe możliwość wyrażania elementów danego zadania w sposób dla tego zadania naturalny, unikając tym samym kłopotów wynikających z prób wyrażenia zadania w sztywnym języku komputera, niekoniecznie przeznaczonym do rozwiązywania właśnie tego typu zadań.

Systemy Informacyjne dla Kierownictwa

Aby dyskusja na temat Systemów Informacyjnych dla Kierownictwa /SIDK/ była całkowicie zrozumiała, musimy najpierw sprecyzo-

wać, co rozumiemy przez SIDK. SIDK jest to system obejmujący nie tylko bank danych i związane z nim oprogramowanie potrzebne do formułowania zapytań i aktualizowania takiego banku danych, ale obejmuje też całokształt oprogramowania użytkowego, które z tego banku danych korzysta, oraz języki służące do pisania tych programów użytkowych. Tak sformułowana definicja jest szersza niż ta, której wymagają istniejące systemy SIDK, jednak z uwagi na sposób, w jaki systemy te rozwijają się, konieczne jest podanie jej w takiej postaci.

W chwili obecnej SIDK mają charakter bardzo niejednorodny. Dla pewnych ograniczonych zastosowań obecnie istniejące systemy gromadzenia i wyszukiwania informacji okazują się wystarczające. Są to systemy na ogół jednofunkcyjne, takie jak np. wyszukiwanie informacji z kartotek personalnych, rejestracja samochodów, gospodarka magazynowa. Cieszą się one na tyle powodzeniem, by wykazywać ogromny potencjał SIDK, równocześnie jednak ukazują oczywistą niesprawność systemów istniejących, ich nieelastyczność. Większość SIDK, jeśli nie wszystkie z nich, zostały zbudowane bez większego lub zupełnie bez jakiegokolwiek udziału ze strony kierownictwa, będącego przecież ich ostatecznym użytkownikiem. Wobec tego systemy te odzwierciedlają nie potrzeby kierownictwa, a raczej upodobania techników, którzy te systemy tworzyli. Sytuacja ta ulegnie zmianie. Już obecnie istnieją zarówno środki techniczne jak i oprogramowanie umożliwiające kierownikowi operowanie informacjami zawartymi w bankach danych tak, by je dostosować do własnych potrzeb i by w ten sposób zbudować własny system SIDK. System firmy Computer Corporation of America, Model 204 oraz system konwersacyjny IBM Interactive Query Facility /IQF/ są przykładami środków technicznych i oprogramowania, z jakiego kierownicy już mogą korzystać dla zwiększenia przydatności informacji ze swych banków danych.

a/ Model 204

Model 204 jest stacją końcową, z której za pomocą wyspecjalizowanych klawiszy można wyszukiwać dokumenty ze zbioru. Klawisze te mogą być sprzężone ze sobą tak, by umożliwiały wyszu-

kiwanie dokumentów z równoczesnym uwzględnieniem szeregu określników. Na przykład, klawiatura przeznaczona do wyszukiwania informacji o pracownikach mogłaby tworzyć wykaz wszystkich pracowników płci męskiej z dyplomami nietechnicznymi i znających jakiś język obcy, posługując się tylko trzema klawiszami. Możliwe są oczywiście i inne kombinacje, w tym również i realizacja funkcji nauczania, jako pomoc dla użytkowników w posługiwaniu się tą stacją końcową.

b/ System konwersacyjny

Konwersacyjny System Wyszukiwawczy IQF jest to system oprogramowania umożliwiający użytkownikowi zdefiniowanie swego własnego języka do wyszukiwania informacji z jakiegoś banku danych. System ten, realizowany przy użyciu stacji końcowej, daje możliwość rutynizowania języka i jego rozbudowy, dysponuje logiką braków /default logic/ jak i możliwością realizowania ciągu zapytań. Język IQF jest oparty na naturalnym języku angielskim i daje się rozbudowywać przez użytkownika.

Zarówno Model 204 jak i system IQF wymaga użycia IMS-2 pracującego przy zastosowaniu systemu operacyjnego OS na maszynach IBM-360/370. Dają jednak użytkownikowi możliwość określania przez niego własnych funkcji w zakresie operowania danymi. Sądzimy, że te i podobne nowości będą pojawiać się nadal, wywierając silny wpływ na przyszły rozwój systemów SIDK.

ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA: 1975-1980

Przewidywany rozwój

Najbardziej znamienne przemiany zachodzące w tym okresie w dziedzinie oprogramowania użytkowego będą dotyczyły metod przygotowywania zastosowań. Zarówno środki techniczne jak i oprogramowanie będą w swym rozwoju zmierzały do ułatwienia programowania użytkowego. Korzystać będzie można ze specjalnych klawiatur z zestawem znaków stosowanych dla danej dziedziny przemysłu lub dyscypliny. Tak więc po sformułowaniu problemu rozwiązanie jego sprowadzać się będzie do stosunkowo prostego ciągu manipulacji na klawiaturze.

Bezpośrednia hardware'owa realizacja komputerowych języków źródłowych zachowa wartość istniejącego oprogramowania użytkowego i przedłuży żywot języków kompilatorowych. To przedłużenie przydatności tych języków nie jest bez znaczenia, jeśli zważyć koszt szkolenia programistów biegłych w danym języku.

Dwoma najbardziej znaczącymi momentami w tym okresie będą: automatyzacja programowania oraz zapoczątkowanie porozumiewania się z komputerami za pomocą języków naturalnych. Obie te techniki nie tylko spowodują zmianę rozwoju zastosowań, ale uprzyęstąpią znacznie szerszym kręgom społeczeństwa rozwiązywanie problemów techniką komputerową.

Podjęcie decyzji stanie się procesem bardziej analitycznym, wykorzystującym komputer oraz wspólną bazę danych do analizowania i sprawdzania rozwiązań alternatywnych przed wybraniem postępowania optymalnego.

Możliwe alternatywy

Możliwe alternatywy przewidywanego rozwoju sytuacji odnoszą się do przesunięć w czasie. Istniejące już przed tym okresem

systemy mogą pozostawać przydatne aż do pięciolecia 1970-1980 lub też systemy przewidywane na okres następny /systemy Proto/ mogą pojawić się wcześniej, niż to się zakłada. W wyniku pierwszej z tych sytuacji, przedłużenia przydatności systemów z okresu poprzedniego, nastąpiłoby zwolnienie tempa penetracji komputerów do nowych dziedzin zastosowań. Z drugiej strony, wcześniejsze wprowadzenie systemów Proto przyspieszyłoby proces ekspansji komputerów.

Systemy Proto

Systemy Proto /które zostaną wprowadzone pod koniec okresu 1975-1980/ będą stanowić pomoc dla użytkownika w rozwiązywaniu problemów zastosowań. Systemy te będą projektowane dla konkretnych zastosowań lub funkcji i zapewnią faktycznie współpracę w trybie konwersacyjnym między użytkownikiem a systemem.

Systemy Proto przyniosą standardowe techniki rozwiązywania problemów istotnych w danej dziedzinie i dostarczać będą, automatycznie lub na żądanie, informacji na temat zastosowania tych technik. Dostarczać też będą informacji lub propozycji na temat logicznych powiązań tych technik dla zapewnienia rozwiązania danego problemu.

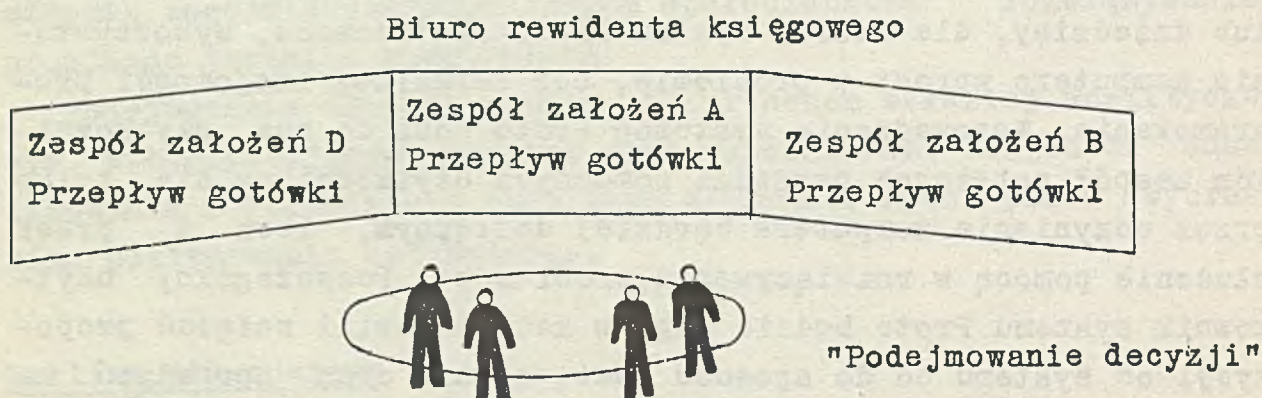
Systemy Proto obejmować będą słowniki wyrażeń właściwych dla stosowania systemu tak, że możliwe będzie bezpośrednie komunikowanie się z systemem. Ponadto systemy Proto umożliwią poszczególnemu użytkownikowi działającemu w obrębie jakiejś funkcji lub dziedziny, dla której system Proto zastosowano, wykorzystanie komputera wprost w problemie, bez formalnej znajomości programowania. Wprowadzenie systemów Proto odda do rąk użytkowników zespół potężnych narzędzi pomocnych użytkownikom nie tylko przez uczynienie komputera bardziej dostępnym, lecz i przez służenie pomocą w rozwiązywaniu problemów. Poszczególny użytkownik systemu Proto będzie mógł w każdej chwili zażądać propozycji od systemu co do sposobu postępowania oraz sprawdzić na danych rzeczywistych lub wygenerowanych przez komputer kilka alternatyw działania przed dokonaniem ostatecznego wyboru.

Podstawowa koncepcja systemu Proto sięga do sedna stosunków

człowiek-maszyna. Przy zastosowaniu systemu Proto komputer staje się przedłużeniem umiejętności człowieka przy rozwiązywaniu problemów. Wbudowane w system możliwości heurystyczne pozwalają użytkownikowi na posługiwanie się całokształtem wiedzy z danej dziedziny, w której system Proto zastosowano, równocześnie zapewniając mu pełnię swobody, jeśli chodzi o akceptowanie, odrzucanie lub zastępowanie jakiegoś rozwiązania wygenerowanego przez system. System Proto wyposaża człowieka rozwiązującego problem w umiejętność operowania danymi i wykorzystania mocy obliczeniowej komputera, działa rzeczywiście w trybie konwersacyjnym w języku naturalnym człowieka i rozwiązywanego problemu. Stosowanie systemu Proto pokazano na rys.3.

Języki programowania automatycznego

Systemy Proto pojawią się pod koniec okresu 1975-1980, podobnie jak i języki programowania automatycznego, które pozwolą użytkownikowi definiować swe wymagania względem programów, przekazywać specyfikacje programowe i polecać systemowi albo zmontowanie z biblioteki, albo skompilowanie zestawu odpowiednich programów komputerowych, by spełnić te wymagania. System programowania automatycznego uwolni użytkownika od większości, jeśli nie od wszystkich zadań związanych z uruchomieniem programu, jednak udzieli niewiele pomocy przy rozwiązywaniu problemów logicznych, czy podstawowych problemów użytkowych.



Rys.3. Stosowanie systemu Proto

Język programowania automatycznego jest oczywiście naturalnym przedłużeniem istniejących już dzisiaj języków zorientowanych problemowo. Języki te, z bogatymi bibliotekami podprogramów, wykazują jedynie brak logiki potrzebnej do automatycznego generowania logicznych łączników między podprogramami.

Środki techniczne z językami specjalnymi

W okresie od 1975 do 1980 r. będzie można stosować bezpośrednią realizację źródłowych języków komputerowych /tzn. COBOL-u, FORTRAN-u itd./. Odbywać to się będzie za pomocą modułu komputerowego o charakterze "czarnej skrzynki", zdolnego do bezpośredniej realizacji języka źródłowego bez zakłócenia pracy jednostki centralnej. Oczywiście, przedłuży się ta koncepcja na realizację języków zorientowanych problemowo, takich jak ICES i STRESS, i nastąpi to w tym samym okresie.

W początku okresu 1975-1980 pojawią się stacje końcowe do licznych zadań specjalnych. Będą wtedy dostępne klawiatury zorientowane problemowo z zestawami znaków funkcji stosowanych dla danej dyscypliny, podobnie jak stacje końcowe realizujące funkcje matematyczne, i to za pomocą prostych manipulacji klawiszami lub manipulacji sprzężonych, realizujących potrzebne funkcje.

Komputery bez stałej struktury wewnętrznej

Komputer bez stałej struktury wewnętrznej to maszyna bez określonej długości słów czy struktur danych. Argumenty mogą mieć postać i rozmiary dowolne, bez szkody dla sprawności; nie ma tu też żadnych instrukcji a priori. Na operacje takiej maszyny mogą składać się dowolne funkcje w każdej postaci. Modularność jej można zwiększyć tak, by mini-komputery i super-komputery korzystały z tych samych elementów. Jest oczywiste, że maszyny te można tak ustawić, by realizować na nich istniejące oprogramowanie z kilku maszyn i mimo to zapewnić pełen zakres możliwości dla dalszego rozwijania oprogramowania i zastosowań. Dane w po-

staci strumienia bitów docierają do jednostki centralnej, a informacje kieruje się z jednostki centralnej do pamięci, urządzeń zewnętrznych lub linii łączności. Taki strumień bitów docierający do jednostki centralnej zawiera zarówno instrukcje programowe jak i dane.

Ponieważ jednostka centralna pracuje na strumieniu bitów, jest oczywiste, że dowolny program komputerowy, który da się sprowadzić do postaci odpowiedniego strumienia bitów, można zrealizować na danej maszynie. W każdym języku - całkowicie binarnym, w języku symbolicznym, w FORTRAN-ie, COBOL-u itd. - można tego dokonać za pomocą odpowiedniej hardware'owej "czarnej skrzynki". Można ustalić taką konfigurację, by umożliwiała sprawną realizację wszystkich istniejących programów i by przy tym pozwalała równocześnie na nowe opracowania z pełnym zakresem elastyczności urządzeń technicznych. Konwersja programów - jeśli zajdzie jej potrzeba - przestanie być tym trudnym, nużącym i kosztownym zadaniem, jakim jest obecnie. Konwersja programów będzie wymagana tylko wówczas, gdy chodzić będzie o minimalizację kosztu lub maksymalizację sprawności.

Wejście/Wyjście głosowe

W latach 1975-1980 głosowe wyjście z komputera będzie prawdopodobnie ograniczone do krótkiej, ogólnej informacji pomocnej w wykorzystywaniu poszczególnych zastosowań. Nie mamy tu na myśli nagranych komunikatów głosowych, a raczej słowa komponowane przez komputer w odpowiedzi na zadane maszynie pytanie. Dzięki wyjściu tego typu użytkownicy będą mogli korzystać z komputerów zasięgając od nich informacji telefonicznie.

Systemy Informacyjne dla Kierownictwa

W latach 1975-1980 systemy SIDK nie będą szczegółowo definiowane przez kierownictwo; zamiast tego kierownicy będą dysponowali narzędziami podstawowymi w postaci wyspecjalizowanych stacji końcowych i języków dających się rozbudowywać przez użytkowników, za pomocą których będą mogli określić swe potrzeby

informacyjne w języku naturalnym dla swej działalności. W latach 1975-1980 dość powszechne staną się wspólne bazy danych, zawierające całość informacji mogącej interesować ogół przedsiębiorstw i instytucji, i korzystające z dostępu do informacji publicznych / tzn. informacji ekonomicznych i demograficznych z instytucji państwowych za pośrednictwem sieci elektronicznej/.

Przewiduje się, że kierownicy nie staną się programistami piszącymi programy użytkowe w dzisiejszym sensie tego słowa, mimo że ich znajomość oprogramowania będzie wyższa niż obecnie. Poza tym do lat 1980-1985 oczekuje się poważnego ograniczenia funkcji programowania użytkowego w jej dzisiejszej postaci. Większość funkcji spełnianych obecnie przez tych programistów przejmie oprogramowanie komputerów. Określanie wymagań dla systemów użytkowych pozostanie sferą działania kierownictwa, z tą tylko różnicą, że wymagania te adresowane będą wprost do komputera, a nie do programisty piszącego programy użytkowe. Wcale to nie oznacza, że istniejące programy napisane w COBOL-u, FORTRAN-ie czy PL/1 przestaną nagle istnieć. Programy te pozostaną częścią składową banków danych do wykorzystywania według potrzeb i stopniowo będą wypierane przez nowe techniki zarządzania, wymagające nowych programów użytkowych.

Wpływ urządzeń technicznych

Możliwość posługiwania się tanimi informacyjnymi stacjami końcowymi i mini-komputerami o dużych mocach obliczeniowych, łącznie z obniżającymi się kosztami transmisji danych, sprzyjać będą rozwojowi dużych sieci rozdzielczo-informacyjnych. Do lat 1975-80, dzięki różnorodnym łączom komputerowym, upowszechnią się rozległe sieci łączności współpracujące między sobą w przekazywaniu informacji. W tym też okresie publiczne zbiory informacji ekonomicznych, prawniczych czy naukowych staną się praktycznie dostępne z każdej stacji końcowej i z każdego komputera. System taki stanie się rozległym bankiem danych zbiorczego systemu informacyjnego dla kierownictwa, umożliwiając wykorzystanie wartościowych informacji zewnętrznych przy pełnieniu funkcji planowania i kontroli.

Implicacje wynikające z rozwoju tej sieci informacyjnej są rozległe. Z pewnością rozbudowanie w taki sposób wspólnych baz danych zapewni kierownictwom możliwość opracowywania planów gospodarczych w oparciu o taką ilość informacji, jaką obecnie nikt nie dysponuje, ani jaką nikt nie jest w stanie operować; zapewni również możliwość sprawdzania tych planów na danych rzeczywistych i w czasie rzeczywistym. Rozwój dużych baz danych i języków dających się rozbudowywać przez użytkowników /oraz ewentualnie systemów Proto/ poważnie zwiększy możliwości każdego kierownika w zakresie modelowania planów gospodarczych i testowania propozycji alternatywnych przed przystąpieniem do działania.

Dobór właściwej techniki modelowania należeć będzie do zakresu funkcji zarządzania i dokonywać się będzie z pomocą komputera, banku danych i biblioteki modeli, będącej elementem banku danych. Funkcja modelowania i planowania może być zupełnie analogiczna do współdziałania między kierownictwem a personelem wykonawczym. Współdziałanie to ma miejsce przy opracowywaniu planów, przy czym komputer przejmuje pewne z tych funkcji, które teraz spełniane są przez pracowników.

ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA: 1980-1985

Przewidywany rozwój

W okresie tym, w dziedzinie oprogramowania użytkowego panować będą systemy Proto. Systemy te, łącznie z audio-wizualnymi urządzeniami wejścia, stanowiąc będą naturalne ogniwo między człowiekiem a komputerem w procesie rozwiązywania problemów. Ludzie zajmujący się rozwiązywaniem problemów będą mieli do swej dyspozycji obszerne biblioteki informacyjne, z których będą korzystali m.in. przy prognozowaniu. By posługiwać się systemami Proto niepotrzebna będzie jakaś szczególna znajomość komputerów, bo same te systemy będą udzielały wskazówek, w jaki sposób należy z nich poprawnie korzystać.

Audio-wizualne wejścia i wyjścia umożliwią użytkownikom komputerów pracę z komputerami w sposób naturalny i nieskomplikowany, pozwalając użytkownikom na skoncentrowanie swej energii, na twórczych aspektach rozwiązywanego problemu.

Do dyspozycji będą sieci łączności dla wiązania z sobą dowolnych zestawów komputerów, banków danych lub stacji końcowych. Sieci te, zarówno publiczne jak i prywatne, zapewnią stosunkowo tani dostęp do danych wszelkim komputerom lub stacjom końcowym w sieci komputerowej.

Porozumiewanie się w języku naturalnym

Kombinacja porozumiewania się z komputerem w języku naturalnym i systemów Proto ustanowi pomost między człowiekiem a maszyną. Stanie się to faktem, gdy dalszy rozwój środków technicznych udostępni audio-wizualne urządzenia wejścia/wyjścia. W tych warunkach, gdy człowiek i maszyna będą pracować z optymalną sprawnością, rozwiązywanie problemów przez człowieka przy użyciu maszyny osiągnie nieznaną dotąd stopień dojrzałości.

Na przestrzeni lat 1980-1985 systemy Proto i łączność z komputerami w języku naturalnym obejmą praktycznie wszystkie dziedziny zastosowania komputerów. Trudno ocenić wpływ tych systemów, gdyż tak poszerzą one możliwości człowieka jeśli chodzi o rozwiązywanie problemów, że komputerowi będzie można przekazać wszystkie funkcje z wyjątkiem funkcji o charakterze twórczym.

Wejścia wizualne

Z wizualnego wejścia do komputera będzie można korzystać w latach 1980-1985. Wzbogacenie systemów komputerowych o tę postać wejścia umożliwi masowe wprowadzenie informacji do komputerów. Rzeczywistością staną się biblioteki skomputeryzowane i wizualna wymiana informacji, ze wszystkimi ich zaletami. Możliwość połączenia wejścia wizualnego z holograficznym wyjściem z komputera, które też zostanie w tym okresie oddane do dyspozycji, otwiera rozległe perspektywy nowych zastosowań w nauczaniu, technice i zarządzaniu. Informacja stanie się dostępna w swej postaci naturalnej, powodując to, że praktycznie zaniknie potrzeba stosowania specjalnych urządzeń do zabezpieczenia łączności między człowiekiem a maszyną.

Sieci o logice zróżnicowanej

W początku lat osiemdziesiątych, dzięki rozwojowi dużych i tanich pamięci lokalnych, wykorzystywanych w komputerowych stacjach końcowych, praktycznie każdy będzie mógł korzystać z sieci o logice zróżnicowanej. Informacje podstawowe lub często wykorzystywane można będzie gromadzić w stacjach końcowych, a połączenia telefoniczne z centralnymi komputerami zapewnią w razie potrzeby dopływ informacji uzupełniających i mocy obliczeniowych. Przy takim układzie koszt linii łączności spadnie do minimum, nie ograniczając poważnie użyteczności stacji końcowych.

Systemy Informacyjne dla Kierownictwa

Przejęcie przez komputery większości funkcji realizowanych obecnie przez ludzi nastąpi dopiero wtedy, gdy systemy Proto oraz głosowe systemy wejścia/wyjścia wystarczająco się rozwiną i staną się dostatecznie niezawodne, czyli prawdopodobnie pod koniec okresu 1980-1985. Jednak do tego czasu coraz poważniejszą część tradycyjnych funkcji realizowanych przez ludzi przejmować będą skomputeryzowane systemy SIDK. Uczyniono już pierwsze kroki w tym kierunku. Ugruntowało się już wykorzystanie komputerów do modelowania i prognozowania wyników różnych działań. Programowania tych modeli i zbieranie potrzebnych danych dokonują obecnie programiści i pracownicy administracji. Jasne jest, że wraz ze zorganizowaniem dostatecznie dużych banków danych i rozległych sieci łączności, zakresy obowiązków tych pracowników ulegną radykalnej zmianie.

Cena zł 92.-