

ZJEDNOCZENIE INFORMATYKI  
OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

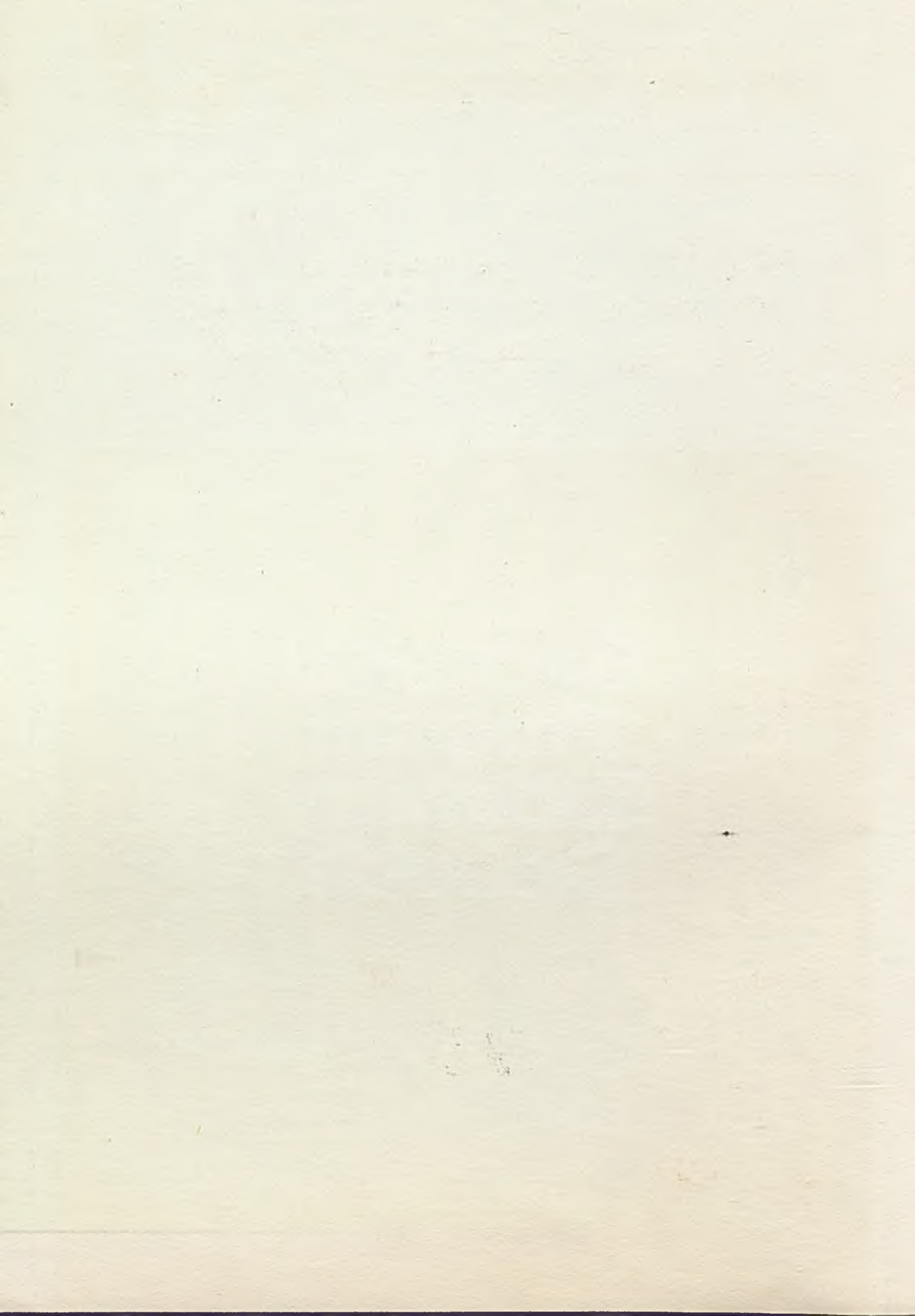


**PROGNOZA NA LATA 1980-89  
PRZEGLĄD WYNIKÓW BADAŃ**

**Europejski  
Program  
Badawczy  
Diebolda**

**95**

Warszawa 1978





ZJEDNOCZENIE INFORMATYKI  
OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI



PROGNOZA NA LATA 1980-89  
PRZEGLĄD WYNIKÓW BADAŃ

# Europejski Program Badawczy Diebolda

*Wyłącznie do użytku  
na terenie PRL*

95

Warszawa 1978

Tytuł oryginału: A preview of the 1980's. Survey results.

Document No. E 144

February 1977

Tłumaczenie: Adam Rzymowski

Redakcja: Andrzej Idźkiewicz

#### Komitet Redakcyjny

Andrzej Idźkiewicz, Janina Jerzykowska /sekretarz/, Stanisław  
Nielken, Witold Staniszkis, Antoni Wiesnowski, Zdzisław Zapolski  
/przewodniczący/

#### Wydawca

---

Zjednoczenie Informatyki - Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki

Dział Wydawnictw, 02-021 Warszawa, ul. Grójecka 17

Warszawa 1978. Nakład: 870 + 97 egz. Objętość: ark. wyd. 5;  
ark. druk. 10. Format A4. Papier offsetowy kl.III, 80g, 61x86

---

Zam.86/78

DN.444-13/73

Cena zł 92.-



# SPIS TREŚCI

STRESZCZENIE .....	5
I. CEL I ODBIORCY .....	7
II. PRZEGLĄD METOD - ZESTAWIENIE KWESTIONARIUSZY I SŁÓW KLUCZOWYCH .....	8
III. STATYSTYCZNE WYNIKI BADAŃ ANKIETOWYCH .....	18
A. Okres lat 1960-1974 .....	18
B. Okres lat 1975-1979 .....	19
C. Okres lat 1980-1989 .....	23
IV. PRZYKŁADY MONOGRAFII .....	26
A. Organizacja .....	26
B. Przetwarzanie .....	38
C. Personel .....	43
D. Oprogramowanie .....	49
E. Sprzęt .....	63
V. OMÓWIENIE MONOGRAFII I WYNIKÓW BADAŃ .....	75
VI. ZAKOŃCZENIE .....	92





## STRESZCZENIE

Niniejsze opracowanie jest podsumowaniem prac badawczych, prowadzonych przez personel Diebolda w Europie i współdziałające z nim organizacje w okresie od października 1975 do września 1976 roku.

Celem opracowania jest:

- streszczenie i podsumowanie poglądów i wyników prac zespołu badawczego oraz monografii przygotowanych przez organizacje współdziałające,
- skupienie uwagi na kluczowych problemach stojących przed kierownictwem APD, dotyczących środków i długoterminowych potrzeb na lata 1980-te w zakresie:
  - organizacji,
  - przetwarzania,
  - kadry,
  - oprogramowania /software/,
  - sprzętu /hardware/.

Opracowanie przeznaczone jest dla czytelników, którzy zainteresowani są tendencjami rozwoju technologii APD i ich wpływem na:

- organizację przedsiębiorstwa,
- rozwój systemów przetwarzania informacji,
- zmiany roli i formy służb APD.

Głównymi źródłami materiałów do ocen były:

- monografie opracowane przez organizacje współdziałające z EPBD,
- wstępne wyniki badań prowadzonych w 1975 r. przez EPBD, dotyczących wizji lat 1980-tych,
- następujące prace badawcze i wyniki sprawozdań:



- E 128 - "Systemy zarządzania bazą danych" - 1976 /80/✽,
- E 137 - "Telekomunikacja - przyszłość",
- E 139 - "APD a struktura przedsiębiorstw",
- E 140 - "Rozproszone przetwarzanie danych. Wstępne rozważania" /78/,
- E 141 - "Oddziaływanie systemu APD na pracowników",
- E 142 - "Motywacja personelu APD" /85/,
- E 143 - "Rozproszone przetwarzanie danych. Wyniki badań terenowych" /91/,
- materiały przedstawione na XXXV i XXXVI Konferencji EPBD /82, 83, 84/.

W opracowaniu opisano metody badań, a także włączono i omówiono szereg monografii opracowanych przez organizacje współdziałające z EPBD. Przedstawiono także ocenę prac zespołów badawczych i organizacji współdziałających z EPBD.

---

✽/ W nawiasach podano numery polskich tłumaczeń, wydanych przez OBRI.



## I. CEL I ODBIORCY

Celem niniejszego opracowania jest:

- Streszczenie i podsumowanie poglądów i wyników prac zespołu badawczego oraz poglądów zawartych w monografiach przygotowanych przez organizacje współdziałające,
- Zwrócenie uwagi na kluczowe problemy stojące przed kierownictwem APD, dotyczące środków oraz perspektywicznych potrzeb lat 1980-tych w zakresie:
  - organizacji,
  - przetwarzania,
  - kadry,
  - oprogramowania,
  - sprzętu.

Opracowanie przewidziane jest dla czytelników zainteresowanych tendencjami rozwoju technologii APD i ich wpływem na:

- organizację przedsiębiorstw,
- rozwój systemów przetwarzania informacji,
- zmianę roli i form służb APD.



## II. PRZEGLĄD METOD - ZESTAWIENIE KWESTJONARIUSZY I SŁÓW KLUCZOWYCH

Latem 1975 r. Europejski Program Badawczy Diebolda podjął dwa tematy badawcze, które wymagały znacznej pomocy członków Programu /sponsorów/. Były to następujące tematy:

- przegląd przetwarzania rozproszonego,
- przegląd potrzeb i priorytetów lat 1980-tych.

Wyniki przeglądu w zakresie rozproszonego przetwarzania oraz związana z tym praca badawcza zostały przedstawione w sprawozdaniu z badań E 143 "Rozproszone przetwarzanie danych. Wyniki badań terenowych" /91/. Wnioski wyciągnięte z tego sprawozdania przyjęto jako punkt wyjścia naszej oceny potrzeb i priorytetów na lata 1980-te.

Każdemu sponsorowi przekazano teczkę projektu zatytułowaną: "Prognoza na lata 1980-te". W uzupełnieniu zwrócono się do wszystkich sponsorów o wypełnienie kwestionariusza oraz o wykorzystanie wzorcowego wykazu słów kluczowych w celu opracowania monografii i scenariuszy na lata 1980-te. Przykłady kwestionariusza i wykazu słów kluczowych przedstawiono odpowiednio w tabelach 1 i 2.

Sponsorom zadano na wstępie następujące pytania dotyczące okresu 1960-1974.

- Jakie trzy najważniejsze priorytety respektowaliście w Waszej działalności?
- Jakie zmiany w zakresie sprzętu były najtrudniejsze do opanowania?
- Jakie oprogramowania były najtrudniejsze do wdrożenia?
- Jakie przełomy techniczne były najbardziej pomocne w ramach omawianej działalności?



Następnie sponsorom zadano następujące pytania dotyczące lat 1975-1979:

- . Jakie byłyby konieczne trzy najważniejsze priorytety w Waszej działalności?
- . Czy zaspokojenie potrzeb użytkowników przetwarzania danych będzie większe, mniejsze czy takie samo jak obecnie?

W końcu sponsorom zadano następujące pytania odnoszące się do okresu 1980-1989:

- . Jakie trzy najważniejsze priorytety przewidujecie w Waszej działalności?
- . Jakie postępy w technice będą, Waszym zdaniem, najbardziej pomocne dla prowadzonej przez Was działalności?
- . Jakie udoskonalenia w oprogramowaniu będą, Waszym zdaniem, najbardziej pomocne dla Waszej działalności?
- . Czy, Waszym zdaniem, wpływ przetwarzania danych wzrośnie, zmniejszy się czy pozostanie taki sam jaki jest obecnie wewnątrz Waszej organizacji?

Sponsorów zachęcono, aby przy udzielaniu odpowiedzi, w każdym z tych trzech okresów, wykorzystali w miarę możliwości wykaz słów kluczowych.







Lata 1980-1989 - Lista proponowanych słów kluczowych\*

Tabela 2

ORGANIZACJA

Rewizja APD

Planowanie APD

Archiwowanie

Budżetowanie

Centralizacja

Polityka fakturowania

Doradztwo /usługi zewnętrzne/

Cełe przedsiębiorstwa

Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa

Uzasadnienie kosztów

Transmisja danych

Kierownicy przetwarzania danych

Decentralizacja

Podejmowanie decyzji

Przetwarzanie rozproszone

Reprodukcja dokumentów

Koszty przetwarzania danych

Zarządzanie aktywami

Opracowywanie założeń

Planowanie instalacji

Procedury wewnętrzne

Usługi informacyjne dla kierownictwa

Badania operacyjne

Ochrona danych indywidualnych

Zarządzanie projektami

Zespół projektowy

Rola działu APD

Bezpieczeństwo

\*/ Tabelę podano w kolejności alfabetycznej wyrazów angielskich /przyp. tłum./

Wyższe kierownictwo APD  
 Wyższe kierownictwo przedsiębiorstwa  
 Normy /wzorce/  
 Komitet kierujący  
 Utrzymanie i konserwacja systemów  
 Zespoły robocze  
 Współdziałanie z użytkownikami

## PERSONEL

Rekrutacja personelu APD  
 Doradcy  
 Rozkład wieku  
 Programista zastosowań  
 Postawy i morale  
 Rewidenci  
 Droga kariery  
 Wynagrodzenia i świadczenia  
 Administrator danych  
 Kierownik przetwarzania danych  
 Wyższe wykształcenie  
 Podział stanowisk pracy  
 Status stanowiska  
 Doświadczenie spoza APD  
 Liczba zatrudnionych w APD  
 Operator  
 Ocena sprawności  
 Kierownik projektu  
 Wymagane wykształcenie  
 Wymagane doświadczenie  
 Specjalizacja  
 Analityk systemu  
 Inżynier systemu  
 Programista systemu  
 Fluktuacja  
 Związek zawodowy



Programowanie dla użytkowników

Szkolenie użytkowników

-----

-----

-----

SPRZĘT

Komputer analogowy

Przełomowa technika

Sprzęt transmisyjny

Architektura komputera

Kontrakty

Koszty

Jednostka centralna /CPU/

Sprzęt określonego przeznaczenia

Niezależność urządzeń

Komputer cyfrowy

Maszyny analityczne

Rozwinięte urządzenia we/wy

Wykrywanie błędów

Generacja komputerów lat pięćdziesiątych

Komputery czwartej generacji

Nabywanie sprzętu

Komputer nadrzędny

System hybrydowy

Końcówka inteligentna /wykonująca niektóre funkcje kojarzeniowe/

Centralny procesor

Producenci

Pamięć zewnętrzna

Konserwacja

Pamięć

Mikrokomputer

Mikroprogramowanie

Minikomputer

Monitory  
 Instalacja multikomputerowa  
 Rozpoznawanie zarysu  
 Urządzenia peryferyjne  
 Procesor  
 Pamięć o bezpośrednim /losowym/ dostępie  
 Pamięć realna  
 Rejestr/y/  
 Niezawodność  
 Czas odpowiedzi  
 Komputer satelitowy  
 Prostota  
 Rozmiar  
 Komputer niezależny  
 Urządzenia pamięciowe  
 Pojemność pamięci  
 Super komputer  
 Końcówki /terminale/  
 Telemetria  
 Komputery trzeciej generacji  
 Szybkość przekazu /transmisji/  
 Maszyna wirtualna  
 Pamięć wirtualna

-----  
 -----  
 -----

#### PRZETWARZANIE

Zabezpieczenia awaryjne  
 Przetwarzanie wsadowe /partiowe/  
 Benchmarking /pomiar sprawności/  
 Scentralizowane  
 Miejsca kontrolne i ponownego uruchomienia /checkpoint-res-  
 tart/  
 Eksploatacja w skali komputera



Efektywność kosztów  
 Redagowanie danych  
 Wejście /wprowadzenie/ danych  
 Telefoniczna służba danych /informacyjna/  
 Weryfikacja danych  
 Zdecentralizowane  
 Przetwarzanie rozproszone  
 Wejście/wyjście  
 Zapytywania /inguing/  
 Interaktywny  
 Kalkulowanie pracy  
 Przygotowanie pracy  
 Harmonogram pracy  
 Biblioteki  
 Multiprzetwarzanie  
 On-line  
 Ocena sprawności  
 Poliprzetwarzanie  
 Sterowanie procesem  
 Czas realny /real-time/  
 Zdalne wejście /wprowadzanie/ zadań  
 Bezpieczeństwo  
 Komplet y kart z programem źródłowym  
 Szybkość  
 Pomiar y systemu  
 Teleprzetwarzanie  
 Przepustowość  
 Podział czasu /timesharing/  
 Wykorzystanie

-----  
 -----  
 -----

OPROGRAMOWANIE

Okres stosowania /żywołność/



Zastosowania  
Sztuczna inteligencja  
Programowanie automatyczne  
Telekomunikacja  
Bank danych przedsiębiorstwa  
Dostęp do danych  
Bazy danych DBMS /Data Base Management System/  
Czyszczenie programów /debugging/  
System o określonym przeznaczeniu  
Dokumentacja  
Emulator  
Języki wyższego rzędu  
Systemy zintegrowane  
Zastosowania interaktywne  
Języki niższego rzędu  
Komutowanie komunikatów  
Metajęzyki  
System Informacji dla Zarządzania /MIS/  
Modelowanie  
Programowanie modularne  
Monoprogramowanie  
Multiprogramowanie  
Wielozadaniowość  
Wielowątkowość  
System operacyjny  
Programowanie  
Kontrola jakości  
Generator sprawozdań  
Symulatory  
Nabywanie oprogramowania  
Normalizacja  
Programowanie strukturalne  
Zalety systemu  
Projektowanie systemowe  
Opracowywanie systemów



Testowanie
Programy translacyjne
-----
-----
-----

### III. STATYSTYCZNE WYNIKI BADAŃ ANKIETOWYCH

#### A. OKRES LAT 1960-1974

Tabela 3 ukazuje statystyczne wyniki ankiety omawiającej lata 1960-1974. Wynika z niej, że pierwszym i przeważającym problemem jaki stał przed sponsorami w tym okresie było oprogramowanie /31% odpowiedzi ankietowanych/. Planowanie, finansowanie i uzasadnienie kosztów APD było na drugim miejscu /21%/, a zaraz po nim sprzęt /20%/. Dwadzieścia cztery procent odpowiedzi wskazuje na kierowanie projektowaniem oraz sprawy organizacyjne i stosunki z użytkownikami jako na zagadnienia priorytetowe. Kształcenie i rekrutację kadr uznano za priorytetowe tylko 4% jednostek wiedzących.

Za najbardziej trudną zmianę w sferze sprzętu uznano wprowadzenie trzeciej generacji komputerów /35% ankietowanych/; tuż po tym wdrażanie końcówek /terminali/ zdalnego przetwarzania /33%/. Wszystkie inne zmiany z zakresu sprzętu stanowiły łącznie w odpowiedziach pozostałe 32%. W sferze oprogramowania za najbardziej trudne do wdrożenia uznano rachunki dłużników i wierzycieli /programy księgowania zakupów i sprzedaży/, mimo że pogląd ten reprezentowało tylko 18% ogólnej liczby odpowiedzi. Pozostałe 82% ankietowanych wymieniło takie wdrożenia, jak:

- . rozliczenia agencyjne,
- . zarządzanie bazą danych,
- . przetwarzanie transakcji,
- . symulacyjne programy badań operacyjnych,
- . wyszukiwanie informacji,
- . kontrola zapasów,
- . MIS,
- . wprowadzanie metod sieciowych,
- . przetwarzanie interaktywne,
- . pierwsze wersje systemów operacyjnych.



Jako najbardziej pomocny przełom techniczny wymieniano języki wyższego rzędu /21% ankietowanych/. Następnie z kolei wymienne dyski - 19% odpowiedzi. Na pozostałe 60% odpowiedzi złożyło się:

- . transmisja danych,
- . komórka danych /duże pamięci zewnętrzne/,
- . obniżka kosztów pamięci,
- . video-końcówki /terminale/,
- . systemy wejścia klawiatura-taśma /dysk/,
- . programowanie strukturalne,
- . minikomputery,
- . programowanie modułarne.

Szeroki rozrzut odpowiedzi na to pytanie wskazywałby, że przełomy w technice mimo wszystko mają ograniczony wpływ na wydajność, oraz że przeświadczenie o nadchodzącym w wyniku postępu w samej technice wielkim przełomie, który w jakiejś mierze stanie się dobrodziejstwem każdego, nie jest specjalnie mocno ugruntowane.

## B. OKRES LAT 1975-1979

W tabeli 4 zestawiono wyniki ankiety dla lat 1975-1979. Problemy organizacyjne i stosunki z użytkownikami są przez sponsorów uważane za problemy o najwyższym priorytecie dla tego okresu.

Inaczej więc niż dla lat 1960-1974. Oprogramowanie przesunęło się w ocenie z pierwszego, zajmowanego w ocenie lat 1960-1974 na drugie miejsce. Planowanie, finansowanie i uzasadnienie kosztów APD oraz sprzęt, kierowanie projektowaniem, kształcenie i nabór kadr pozostają w tej samej kolejności jak w latach 1960-1974, lecz otrzymały rangę priorytetów 3, 4, 5 i 6. Tylko 2% respondentów uznało kształcenie i nabór kadr za problem priorytetowy, wymieniony jako ostatni /6/ w tabeli.



Zestawienie wyników ankiety dotyczących lat 1960-1974 - wg procentowych udziałów odpowiedzi

Tabela 3

PROBLEMY PRIORYTETOWE		
1. Oprogramowanie .....	31%	72%
2. Planowanie, finansowanie i uzasadnienie kosztów APD .....	21%	
3. Sprzęt .....	20%	
4. Kierownik projektowania .....	13%	24%
5. Organizacja, stosunki z użytkownikami .....	11%	
6. Kształcenie i nabór kadr .....	4%	4%
Najtrudniejsze wdrożenia w sprzęcie		
1. III generacja komputerów .....	35%	
2. Końcówki /terminale/ .....	33%	
3. Inne wdrożenia .....	32%	
Najtrudniejsze wdrożenia w oprogramowaniu		
Rachunki dłużników i wierzycieli .....	18%	
Inne programy .....	82%	
Najbardziej pomocne przełomy techniczne		
1. Języki wyższego rzędu .....	21%	
2. Wymienne dyski .....	19%	
3. Inne .....	60%	



Osiemdziesiąt dwa procent respondentów dało wyraz przekonaniu, że zadowolenie użytkowników z APD wzrośnie. Tylko 6% ankietowanych sądzi, że zmniejszy się ono, a 12% ocenia, że pozostanie bez zmian. Czterech na pięciu dyrektorów usług dla zarządzania jest przekonanych, że mogą zapewnić systemy informacyjne, które zadowolą kierownictwa przedsiębiorstw /korporacji/ handlowych w okresie od roku 1975 do 1979.

Ale dlaczego zadowolenie użytkowników ma wzrosnąć? Poniższe argumenty przewijają się wielokrotnie w odpowiedziach przekonanych o tym czterech piątych ankietowanych:

- . końcówki /terminale/ zapewnią wyższy poziom usług i będą mniej zawodne,
- . użytkownicy będą bardziej niż to jest obecnie wciągnięci w dobór i wdrażanie projektów APD,
- . oprogramowanie, systemy operacyjne i systemy zastosowań będą znacznie wydajniejsze.

Inne przyczyny wymienione w odpowiedziach wskazują, że systemy w zasadzie będą lepsze koncepcyjnie i projektowo, że będą wyższe stopnie niezawodności i dostępności systemów oraz że kontakt człowieka z komputerem będzie bardziej bezpośredni. Ostatni wreszcie wskazywany powód to to, że nowe, interesujące i atrakcyjne sfery zastosowań APD zyskują uznanie kierownictw przedsiębiorstw, instytucji i urzędów.

Jakie są racje jednej piątej respondentów, którzy okazali się bardziej powściągliwi lub nawet pesymistyczni w ocenie zadowolenia użytkowników z rozwoju informatyki? Oto one:

- . APD jest wciąż jeszcze dziedziną zojyt techniczną i w związku z tym nigdy nie będzie w pełni doceniane przez użytkowników,
- . budżety APD są mocno okrojone, a zasoby ograniczone,
- . użytkownicy APD będą zawsze domagać się więcej niż będzie można im zaoferować, a więc ich zadowolenie nigdy nie wzrośnie ponad określony poziom.



Zestawienie wyników ankiety dotyczących lat 1975-1979 - wg procentowych udziałów odpowiedzi

Tabela 4

PROBLEMY PRIORYTETOWE	
Kolejność dla lat 1960-1974	Kolejność dla lat 1975-1979
5	1. Organizacja i stosunki z użytkownikami .... 33%
1	2. Oprogramowanie ..... 23%
2	3. Planowanie, finansowanie i uzasadnienie kosztów APD ..... 20%
3	4. Sprzęt ..... 19%
4	5. Kierowanie projektowaniem ..... 3%
6	6. Kształcenie i nabór kadr ..... 2%
Zadowolenie użytkowników z APD: wzrośnie, zmniejszy się, będzie takie jak obecnie	
Wzrośnie ..... 82%	
Zmniejszy się ..... 6%	
Takie samo ..... 12%	
Dlaczego zadowolenie użytkowników wzrośnie?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Końcówki zapewnią wyższy poziom usług i będą mniej zawodne<sup>**</sup></li> <li>. Użytkownicy będą bardziej wciągnięci do doboru i wdrażania projektów<sup>*</sup></li> <li>. Systemy będą lepiej zaprojektowane</li> <li>. Większa będzie niezawodność pracy systemów</li> <li>. Kontakt człowieka z komputerem będzie bardziej bezpośredni</li> <li>. Oprogramowanie będzie bardziej wydajne - systemy operacyjne i zastosowania<sup>**</sup></li> <li>. Pojawią się zastosowania w nowych dziedzinach</li> </ul>	
Dlaczego zadowolenie użytkowników nie wzrośnie?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Nadmiernie ograniczone środki /zasoby/</li> <li>. Przetwarzanie danych jest zbyt "techniczne"</li> <li>.. Oni zawsze chcą więcej niż jest się w stanie im dać!</li> </ul>	

\* - Odpowiedzi powtarzające się wielokrotnie



## C. OKRES LAT 1980-1989

W tabeli 5 zestawiono wyniki ankiety dla okresu 1980-1989. Widzimy, że dla tego okresu priorytetem numer jeden staje się oprogramowanie. Sprawy organizacyjne i stosunki z użytkownikami przesuwają się na drugie miejsce, podczas gdy planowanie, finansowanie i uzasadnianie kosztów APD łącznie, pozostają na trzeciej pozycji. Kształcenie i nabór kadr są przedmiotem nie-dużego tylko zainteresowania, jednak na skali priorytetów przesuwają się w górę, na piąte miejsce. Ani jedna odpowiedź nie wskazała kierowania projektowaniem jako zadania priorytetowego.

Respondenci oczekiwali jeszcze większego wpływu APD na organizację, ponieważ nie mniej niż 84% ich liczby spodziewa się, że w latach 1980-1989 wpływ ten wzrośnie, a tylko 5% podało, że powinien się zmniejszyć. Natomiast 11% sądzi, że pozostanie na obecnym poziomie.

Rozpatrując powody, dla których wpływ APD miałby wzrastać w odpowiedziach napotyka się kilka wielokrotnie powtarzających się przyczyn. Oto one:

- . Użytkownicy APD będą zawsze domagać się więcej niż można im zaoferować, a więc ich zadowolenie nigdy nie przekroczy określonego poziomu.
- . Wyższy poziom wykształcenia przyniesie owoce, innymi słowy, zarówno użytkownicy jak i personel APD będzie bardziej wykształcony, a więc funkcje przetwarzania danych łatwiej będą mogły przenikać w tkankę organizacji i wpływać na podstawowe formy zarządzania przedsiębiorstwem.
- . Nastąpi większa integracja funkcji.
- . Nastąpi wzrost liczby sieci komputerowych, który z kolei wciągnie użytkowników bardziej głęboko we wdrażanie i wykorzystanie systemu.

Tabela 6 wskazuje postępy techniczne i w oprogramowaniu najbardziej pożądane przez ankietowanych.







Pożądaný postępy techniczny /pozycje wyselekcjonowane/:

- . Końcówki /terminale/ interaktywne
- . Łatwe w użyciu sieci
- . Typowe terminale z ekranem i drukarką, łatwe w użyciu i tanie
- . Szybko dostępna pamięć masowa
- . Wielkie, treściowo-adresowane pamięci
- . Tani rozproszony procesor
- . Łączność głosowa z komputerem
- . Urządzenia mikroprogramowane

Pożądane kierunki doskonalenia oprogramowania /pozycje wyselekcjonowane/:

- . Oprogramowanie baz danych, sprawnie funkcjonujące i tanie
- . Bezpośrednio zrozumiałe dla człowieka systemy operacyjne
- . Znormalizowana teletransmisja pomiędzy komputerami
- . Automatyczne programowanie, metajęzyki
- . Standardowe języki wyższego rzędu
- . Programowanie interaktywne
- . Międzynarodowe łącza dla transmisji danych
- . Stypizowane elementy oprogramowania dla różnych komputerów.

## IV. PRZYKŁADY MONOGRAFII

W rozdziale tym zamieszczono wybór monografii opracowanych przez sponsorów oraz przez personel Diebolda w Europie. Obejmują one wiele tematów, które uszeregowaliśmy w pięciu grupach problemów:

- . Organizacja
- . Przetwarzanie
- . Personel
- . Oprogramowanie
- . Sprzęt.

### A. ORGANIZACJA

#### MONOGRAFIA 1

SPONSOR: CCA - WIELKA BRYTANIA

#### AUDYTORZY APD

W latach 80-tych obecnego stulecia wywierany będzie większy nacisk na inspekcję APD, ponieważ komputeryzacja będzie wpływać na życie codzienne każdego człowieka. Będzie więcej komputerów obsługujących więcej systemów, które na skutek postępu techniki będą bardziej rozwinięte niż istniejące obecnie. Nadzór nad APD, biorąc pod uwagę przestępstwa komputerowe jakie wystąpiły w systemach APD w latach 1970-tych, zyska na znaczeniu.

Audytorzy APD nadal będą stosować zasady i metody ustalone w latach 1960-tych i 1970-tych, jednak będą oni głębiej wciągnięci w system APD i będą stosować bardziej rozwinięte techniki. Ze względu na kompleksowość i wyrafinowanie systemów informatycznych, będzie więcej audytorów APD i będą oni lepiej przeszkoleni. Audytorzy APD będą rekrutować się z różnych zawodów. Zespoły rewizyjne komputerów będą składać się z:



- . audytorów znających informatykę,
- . analityków systemów lub programistów przeszkolonych jako audytorzy,
- . specjalistów obsługi sprzętu,
- . specjalistów od ochrony informacji.

Ze względu na potrzebę zatrudnienia do rewizji prac APD różnych specjalistów oraz ze względu na stały postęp w technice duża część budżetu na nadzór będzie przeznaczana na szkolenie.

Specjaliści, którzy nie mają podstawowego przygotowania do rewidowania APD będą musieli przejść gruntowne audytorskie przeszkolenie kursowe, natomiast wyszkoleni audytorzy będą potrzebowali podstawowego przeszkolenia w zakresie przetwarzania danych. Tak więc dla całego personelu nadzoru nad APD potrzebne będą poważne kursy szkoleniowe i to z zakresu wszystkich specjalności rozwiniętej techniki komputerowej. Kursy szkoleniowe będą łatwiej osiągalne, ponieważ uniwersytety i inne wyższe uczelnie będą zaspokajać potrzeby nauczania w zakresie rewizji APD. Po jej zaspokojeniu organizacje te będą tworzyć różne stanowiska badawcze, co znacznie zwiększy zasób wiedzy w zakresie rewizji APD.

Audytorzy APD będą w większym stopniu uczestniczyć w opracowywaniu systemów informatycznych niż obecnie. Udział ten rozpocznie się od oceny założeń, następnie obejmie doradztwo w zakresie systemu i jego rozwoju i zakończy się rewizją działających systemów. Dla dużych, nowych systemów zaistnieje potrzeba włączenia audytorów do zespołów projektowych, w chwili gdy nowe systemy będą projektowane i wdrażane. Udział audytorów będzie też konieczny w przeglądach uzupełnień do istniejących systemów w toku ich opracowywania.

Ze względu na większe włączenie audytorów do etapu projektowania systemowego, system będzie obejmować więcej ułatwień rewizyjnych. Systemy będą projektowane tak, aby zawierały moduły rewizyjne i aby wytwarzały dokumenty rewizyjne. W systemach on-line audytorzy będą zaopatrzeni we własne końcówki /terminale/, za pomocą których będą mogli śledzić przetwarzane transakcje i przeglądać zbiory główne lub, w razie potrzeby, bazy danych.



W przyszłości audytorzy będą korzystać w większym stopniu z pakietów programowych - z pakietów zapytań, schematów blokowych, analizatorów programów i generatorów danych próbnych.

W większym stopniu będzie wykorzystywane oprogramowanie dostawcy od programów porównywania taśm do systemów rejestrujących wykorzystanie zasobów.

Audytorzy będą przygotowani do doradztwa w zakresie korzystania przez personel APD z różnorodnych technik. Techniki te obejmą:

- . benchmarking /pomiar sprawności/,
- . symulację,
- . monitory /systemy kontrolne/ sprzętowe i programowe.

Mimo, że audytorzy osobiście nie będą posługiwać się tymi technikami będą oni zalecać korzystanie z nich oraz, kiedy będzie to /w wyjątkowych okolicznościach/ konieczne, będą prosić o umożliwienie korzystania z nich dla celów rewizyjnych.

Audytorzy będą zwracać większą niż dotychczas uwagę na bezpieczeństwo. Będą oni zainteresowani dopilnowaniem, aby czynnik ten był doceniany już w najwcześniejszych etapach projektowania i aby znalazł swe odbicie w samym projekcie. Będą oni doradzać w sprawach wyboru technik zabezpieczenia oraz będą oczekiwać szerszego stosowania technik analizy ryzyka.

W związku z problemami, które wynikły w latach 1970-tych, przemysł komputerowy będzie produkować bezpieczne systemy operacyjne, jak również będzie wytwarzać oprogramowanie przeznaczone specjalnie do celów rewizyjnych. Producenci komputerów w przyszłości będą konsultować się u specjalistów-audytorów w celu nadążania za potrzebami rewizji.

MONOGRAFIA 2

SPONSOR: DSM - HOLANDIA

DECENTRALIZACJA

Projektowanie systemów i programowanie zastosowań będzie w przyszłości zdecentralizowane i bardziej niż obecnie należeć będzie do użytkowników.



Centralne wydziały /działy/ obliczeniowe oraz /lub/ ośrodki obliczeniowe zostaną w swych funkcjach ograniczone do:

- . kierowania eksploatacją sprzętu i oprogramowaniem,
- . projektowania generalnych i ramowych modułów programowych,
- . doradztwa i pomocy,
- . wypożyczania oraz/lub wynajmowania programistów.

Taki rozwój nastąpił już w dziedzinie zastosowań naukowych i technicznych, lecz w latach 1980-tych zjawisko to przeniesie się do handlowych dziedzin informatyki.

### MONOGRAFIA 3

SPONSOR: CCA - WIELKA BRYTANIA

#### CENTRALIZACJA/DECENTRALIZACJA

Potężne końcówki /terminale/ wspierane przez s hierarchizowane układy systemów komputerowych mogą rozwiązywać wiele rządowych zadań z zakresu przetwarzania informacji, jeżeli takie działanie będzie się opłacać ekonomicznie. Kierownictwa lokalne, mogące bardziej skoncentrować się na lokalnych systemach komputerowych będą bez wątpienia opracowywać dane lepiej i szybciej w swoich ośrodkach. Główne problemy będą się ograniczać do organizacji i normalizacji.

### MONOGRAFIA 4

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

#### ORGANIZACJA/ROLA DZIAŁU APD

Funkcje APD są niestety traktowane dzisiaj jak gdyby były już w pełni dojrzałymi funkcjami gospodarczymi. Są one traktowane jak gdyby były działalnością, której rola jest już w pełni określona, a wszystkie celowe i pożądane systemy są zainstalowane i kontrolowane. Dla działów APD pozostałyby więc jak gdyby tylko funkcje ściśle eksploatacyjno-konserwacyjne, w większości podobne do eksploatacji elektrowni.

Założenie jest więc takie, że jeżeli nowe systemy są konieczne, to użytkownicy ich końcówek powinni patronować im i



wdrażać je, tworzyć je i kontrolować, określać wejście i wykorzystywać wyjście. Służby APD powinny tylko dostarczać niezbędne linie, prąd, sprzęt, systemy operacyjne, końcówki, udzielać okresowych porad i... to jest wszystko.

Jest istotnie wiele sensowności w koncepcji, aby APD instalowało główne środki systemowe skupione w jednym miejscu i w zasadzie koncentrowało się na zarządzaniu tymi systemami. Jeśli jednak kierownictwo przedsiębiorstwa nie zrozumie, że musi być przygotowane na podejmowanie ryzyka poważnych inwestycji w dziedzinie banku danych i oprogramowania łączności informacyjnej; zanim zacznie instalować sieć informatyczną naraża się na wpadnięcie w pułapkę nadążania tylko za bieżącym zaspokojeniem potrzeb użytkowników, których na dalszą metę i w szerszym zakresie nie będzie w stanie zaspokoić.

## MONOGRAFIA 5

ORGANIZACJA/ORGANIZACJA

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

KADRY APD

Od ponad dwudziestu pięciu lat podstawową kwestią w organizacji funkcji APD jest problem centralizacji lub decentralizacji. W ostatnim dziesięcioleciu dominował trend centralizacyjny. W większości powodem tego były względy oszczędnościowe, wynikające z prawa Groscha. Innym powodem była potrzeba tworzenia zespołów wysoko kwalifikowanych ekspertów do planowania i kierowania coraz bardziej złożonymi dzisiejszymi systemami kompleksowymi.

Jednak oszczędności tego rodzaju obecnie są już mniej przekonujące w świetle nowej opłacalności przy stosowaniu mini- i mikrokomputerów. Podobnie dawniej przy wyborze sprawności traciliśmy z pola widzenia efektywność. Panujące poglądy na APD jako izolowaną monolityczną funkcję będą w sposób narastający kwestionowane.

Nowe techniki otwierają wiele organizacyjnych możliwości, takich jak na przykład:



- rozproszenie analiz gospodarczych stosownie do organizacji użytkowników,
- wydzielenie kadr dla systemów w toku /programistów konserwujących i operatorów/ z ogólnych zasobów systemowych przedsiębiorstwa.

Podejście organizacyjne będzie się znacznie zmieniać także w ramach tych samych przedsiębiorstw. Istota sprawy polega na tym, że monolityczna organizacja APD, jak niegdyś dinozaury, przeżyła już swoją erę. Również do przeszłości należy idea pojedynczego, gigantycznego komputera.

#### MONOGRAFIA 6

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

#### ORGANIZACJA/KOSZTY APD

Najbardziej przekonującym argumentem dla zarzucenia architektury sprzętu trzeciej generacji jest jej słaba efektywność w stosunku do kosztów, szczególnie dla zastosowań z bazą danych on-line. W tym przypadku "koszty" oznaczają ogólne koszty dla użytkownika, a nie tylko miesięczne obciążenia dzierżawą za wyposażenie oraz oprogramowanie dostawcy.

Świadczą o tym bieżące zaległości we wdrażaniu i zastosowania o wysokiej opłacalności u większości użytkowników. Naczelną rolą architektury czwartej generacji będzie poparcie dla form przetwarzania, które będą dawać najbardziej widoczne zmniejszenie ogólnych kosztów rozwoju i eksploatacji zastosowań, jak również większy wzrost dochodów dla dostawców systemów. Tak więc po raz pierwszy od czterech generacji stosunek wydajności do kosztów nie będzie naczelnym celem.

#### MONOGRAFIA 7

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

#### ORGANIZACJA/KOSZTY APD

W wielu przedsiębiorstwach szybkość wzrostu wydatków rocznych na APD jest obecnie mniejsza niż wzrost wydatków spowod-



wany inflacją. Dostawcy systemów komputerowych nie mogą inaczej osiągnąć wzrostu swoich dochodów w sytuacji obniżających się cen sprzętu, jak tylko poprzez znaczne rozszerzenie bazy ich zastosowań u aktualnych użytkowników. Lecz użytkownicy nie uczynią tego, jeżeli koszty opracowania, eksploatacji i konserwacji systemów użytkowych nie zostaną istotnie zredukowane.

W ten sposób dostawcy systemów będą stymulowani do poszukiwania sposobu obniżenia ogólnych kosztów APD u użytkowników, przy jednoczesnym postulatcie większego własnego zarobku.

Jeżeli zaś chodzi o czwartą generację sprzętu komputerowego, to kierownictwo powinno się liczyć z większym jego kosztem oraz /niezależnie od tego/ podrożeniem systemowego oprogramowania. Jednak wzrost ten będzie z nadwyżką pokryty dzięki obniżce kosztów osobowych związanych z:

- . eksploatacją systemu komputerowego,
- . wprowadzaniem danych,
- . projektowaniem i instalowaniem zastosowań bazy danych on-line,
- . opracowywaniem programów użytkowych,
- . programowaniem konserwacyjnym,
- . konwersją i emulacją.

## MONOGRAFIA 8

### ORGANIZACJA/SPRZĘŻENIA Z UŻYTKOWNIKAMI

ŹRÓDŁO: SANLAM -  
AFRYKA POŁUDNIOWA

Sprzężenia z użytkownikami, poprzez które ustanawiana jest łączność i podział odpowiedzialności pomiędzy użytkownikami i APD, to kompleksowe zagadnienie, które stanowi część pełnego systemu w ramach przedsiębiorstwa. Zmienia się on w zależności od przedsiębiorstwa i zależy od:

- . rodzaju stosunków pomiędzy APD i użytkownikami,
- . poziomu znajomości różnych funkcji przedsiębiorstwa reprezentowanego przez personel APD,
- . zakresu udziału użytkowników w komitetach sterujących i w zespołach projektowych.



Takie funkcje systemu jak analizowanie, projektowanie i programowanie wymagają intensywnego i stałego szkolenia, podobnie jak i specjalizowanego nadzoru, który w istotny sposób różni się od tego, jakiego wymaga się w innych dziedzinach. Personel wykonujący te funkcje może być najlepiej szkolony, kierowany i kontrolowany, gdy tworzy grupę w ramach APD. Te funkcje powinny więc pozostać jako funkcje scentralizowane i nie powinny być absorbowane zadaniami liniowymi.

Aby w tym środowisku dzielić odpowiedzialność i zaangażowanie nieodzowne jest współdziałanie z użytkownikami, tym bardziej, że wymagania mają coraz bardziej techniczny charakter. Dla osiągnięcia tego celu przedsiębiorstwa będą ewoluować w kierunku sformalizowanych sprzężeń, przyjmujących formę:

- funkcjonowania kierowników odcinków APD jako kierowników systemów poszczególnych dziedzin działania użytkowników. Dokona to się w ramach macierzowego kierownictwa, w którym odpowiedzialność funkcjonalną ponoszą zarówno kierownictwo APD jak i kierownictwo liniowe,
- tworzenia komitetów sterujących dla każdej ważniejszej dziedziny działania użytkowników. W skład tych komitetów wejdą kierownicy liniowi i kierownicy odnośnych systemów. Będą one odpowiedzialne za rozwój wszystkich systemów z dziedzin specjalistycznych, przy czym odpowiadać one będą funkcjonalnie przed naczelnym kierownictwem liniowym,
- udziału w zespołach projektowych użytkowników przeszkolonych w technikach APD. Będą oni stanowić integralną część tych zespołów, zwłaszcza w fazie prac analitycznych, usuwania błędów i wdrożeń. Zespoły te będą odpowiadać przed komitetami sterującymi,
- fachowości w dziedzinie APD, która będzie również przenikać do przedsiębiorstwa poprzez normalny ruch kadrowy z APD do linii, czy to przez przenieszenia czy też przez awanse.



We wszelkich zastosowaniach przetwarzania danych wskazane jest rozpatrywanie każdego konkretnego przypadku w dwu stadiach jego realizacji:

- . projektowania systemu, który ma być zautomatyzowany,
- . eksploatacji tego systemu.

W fazie projektowania język użytkownika powinien pozwolić na:

- . rozróżnianie i precyzyjne definiowanie gestii użytkownika i gestii ośrodka APD,
- . przygotowanie i wdrożenie programów,
- . uwzględnienie możliwości komunikowania się z programami,
- . ujawnianie ograniczeń programów.

Obecnie, większość przedsiębiorstw ma w tym względzie już wypracowane metodyki, lecz najczęściej są one ograniczone wyłącznie do etapu projektowania.

Użytkownicy coraz silniej odczuwają potrzebę komunikowania się z programami w okresie ich eksploatacji, przy zachowaniu ich odpowiedzialności i bez powodowania dodatkowego obciążenia w sferze przetwarzania.

Można sobie wyobrazić kilka poziomów. I tak na przykład gdy chodzi o:

- . operowanie różnorodnymi zmiennymi /przyrosty, daty, procenty itp./:
  - ich tworzenie, modyfikacja i kontrola są prowadzone pod nadzorem użytkowników,
- . operowanie wartościami każdej pozycji danych - możliwe jest kontrolowanie i przetwarzanie danych zmodyfikowanych bez modyfikowania programu,
- . operowanie funkcjami przewidzianymi dla określonych danych:



- tak, aby umożliwić stosowanie bardzo prostych reguł, np. wykorzystując 1 lub 0 w takich określeniach jak:
  - podział jakiejś wartości,
  - uprawniony do .....,
  - zależny od .....,
  - obecność ..... obowiązkowa, itp.,
- . operowanie przez użytkowników zestawem tabel dotyczących powyższych kwestii, lecz powiązanych wewnątrznie przez funkcję "migania" wprowadzoną do tabel i wskazującą inne tabele, do których należy sięgać. Tą drogą użytkownicy sami mogą upewnić się, że dana reguła jest stosowana do jakiejś pozycji danych,
- . bezpośrednie operowanie zakodowanymi zasadami przetwarzania dla uzyskania określonych pozycji danych podstawowych.

## MONOGRAFIA 10

### KONSERWACJA SYSTEMÓW I METODOLOGIA

SPONSOR: CITROEN - FRANCJA

Konserwacja systemów jest obecnie ważnym problemem. Absorbuje ona czasami nawet więcej niż połowę personelu projektancyjnego, aby uporać się z takimi zadaniami, jak:

- . korygowanie błędów lub jakichś anomalii,
- . dokonywanie zmian i uzupełnień żądanych przez użytkowników /odnoszących się zazwyczaj do różnego rodzaju wykazów, wyciągów, selekcji, statystyki itp./,
- . dostosowanie systemu do zmian administracyjnych lub do zaspokojenia odmiennych potrzeb,
- . konserwacja techniczna, ze względu na zmiany układów sieciowych, systemów operacyjnych lub systemów generujących bądź też dla zwiększenia wydajności.

Ta działalność konserwacyjna będzie się nasilać w nadchodzących latach z następujących powodów:

- . wzrastającej liczby eksploatowanych zastosowań,



- . potrzeby połączenia ze sobą niektórych poprzednio niezależnych zastosowań,
- . trendów decentralizacyjnych niektórych rodzajów zastosowań,
- . rozwoju wyposażenia i sieci /rozproszone przetwarzanie, automatyczne biblioteki taśm itp./,
- . rozwoju podstawowego oprogramowania,
- . naturalnego rozwoju systemów, równoległe z rozwojem wymagań użytkowników.

Tak więc, aby wydziały projektowe uchronić od nadmiernego obciążenia pracami konserwacyjnymi należy przy projektowaniu nowych systemów wprowadzić jakieś zabezpieczenia, jak na przykład:

- . wykorzystanie koncepcji bazy danych do zapewniania programom niezależności od sposobu organizacji danych,
- . wykorzystanie koncepcji sieci dla uniezależnienia danych i przetwarzania od linii i końcówek,
- . użycie w dużym stopniu znormalizowanej i usystematyzowanej metodyki, umożliwiającej sukcesywne projektowanie w zmieniających się jego etapach /projektowanie, analiza funkcjonalna, analiza organiczna, programowanie/ i dającej dokumentację automatyczną,
- . analiza funkcjonalna prowadząca do usystematyzowania budowy oprogramowania w logiczne moduły oraz do tworzenia tablic parametrów i zbiorów algorytmów,
- . programowanie modularne w udoskonalonych językach,
- . wykorzystanie udoskonalonych pakietów statystycznych, redagujących i przeszukujących.

Oto cena, jaką należy zapłacić, jeżeli różnego rodzaju zastosowania automatycznego przetwarzania danych mają być utrzymane i rozwijane bez rabunkowej eksploatacji zasobów rozwojowych.



Organizacja stanowisk pracy oraz wygoda bezpośrednich użytkowników odgrywają zasadniczą rolę, gdy chodzi o "odprężenie" w przetwarzaniu danych.

Z tego punktu widzenia można zasygnalizować następujące spostrzeżenia i postulaty dotyczące przyszłości:

- pozytywny wpływ interaktywnego trybu pracy,
- wyeliminowanie kodowania z codziennej praktyki,
- dostosowanie komputerów do rytmu eksploatacji,
- przegrupowywanie przewidzianych do wykonania zadań,
- zanikanie uciążliwych zadań sekwencyjnych:
  - kodowania,
  - perforowania,
  - kontrolowania,
  - rozdziału,
- personalizacja sprzętu na styku człowiek - maszyna.

Wszystko to uwydatni wielką rolę organizacji i administracji tak przed jak i po wprowadzeniu mechanizacji, nie wyeliminuje jednak podstawowego problemu jakim jest wpływ automatyzacji na zatrudnienie, zaostrzonego obecną ogólną sytuacją gospodarczą.

Rozproszone przetwarzanie może stanowić nową technikę informatyczną. Od tego stwierdzenia jednak daleko jeszcze do przypisywanej mu często magicznej nieomal mocy wyswabdzania przedsiębiorstw od dławiącej je złożoności wielkich scentralizowanych systemów.



Rozproszone przetwarzanie może być korzystne tylko o tyle, o ile będzie wspierać /zamiast dawać własny wkład techniczny/ rzeczywistą realizacją:

- . decentralizację władzy, tzn. rozproszenia ośrodków decyzji i odpowiedzialności między różne jednostki wykonawcze i produkcyjne,
- . decentralizację wydziałów, tzn. fizyczne rozproszenie produkcji między względnie małe jednostki gospodarcze tak, aby utrzymać zarządzanie nimi w granicach możliwości człowieka, zapewnić tym jednostkom racjonalny rozwój, oraz działać w kierunku łatwiejszej poprawy jakości życia.

Tak więc należy zacząć od cierplivej reorientacji i przebudowy struktur organizacyjnych i odpowiedzialności. Lata 1980-te wcale nie są zbyt odległe dla osiągnięcia tego celu.

Jeżeliby część przetwarzanych informacji rozprowadzać lokalnie po to, żeby pomóc sprawującym tam władzę i jeżeliby jednocześnie potencjał wielkich ośrodków obliczeniowych mógł wspomagać miejscowe układy organizacyjne narzucając im niezbędną koordynację i merytoryczną kontrolę działania, wówczas można by powiedzieć, że stworzone zostało narzędzie do wykuwania bardziej ludzkich form organizacji.

## B. PRZETWARZANIE

MONOGRAFIA 1

SPONSOR: MONSANTO

WPROWADZANIE DANYCH

Powszechnie sądzi się, że dziurkarki, jako urządzenia do zapisu danych w informatyce, stracą rację bytu w ciągu następnego dziesięciolecia.

Zapis danych z klawiatury na taśmę magnetyczną może ciągle jeszcze mieć zastosowanie w małych zakładach /poniżej 4 stanowisk/. Będzie on jednak wszędzie skutecznie wypierany przez urządzenia zapisu z klawiatury na dysk.



Zapis danych z klawiatury na dysk będzie w latach 1980-tych najbardziej rozpowszechnionym systemem wszędzie tam, gdzie jest pożądane scentralizowane wprowadzanie danych. Jednak przewiduje się, że około 1985 r. systemy zapisu z klawiatury na dysk zostaną wyrugowane przez techniki bardziej doskonałe, jak np. optyczne przetwarzanie informacji.

Głosowy system rozpoznawczy będzie się rozwijać głównie w dziedzinach specjalnych, tam gdzie jest dopuszczalna mała szybkość komunikowania się człowieka z maszyną.

Przemysłowe czytniki danych będą nadal rozwijane, i to raczej w kierunku zastosowań zintegrowanych niż pojedynczych i w układzie stosowania technik on-line.

Urządzenia w miejscu sprzedaży /POS/\* staną się ważnym ogniwem przetwarzania danych w handlu. Zakłada się, że około 1980 r. całkowicie modułarne systemy POS będą dostępne na rynku. Około 1985 r. będą dominować systemy przetwarzania w czasie rzeczywistym kontrola omyłek stanie się rzeczywiście niezależna od ludzi, a modułarna budowa tych systemów doprowadzi do tego, że będą one używane nawet w małych sklepach.

Nowe materiały elektrooptyczne i obniżenie cen obwodów scalonych będzie nadal przyczyniać się do potaniaenia optycznych czytników znaków. W latach 1980-1985 oczekuje się, że urządzenia OCR\*\* /dyskryminatory optyczne/ będą w stanie odczytywać dokumenty alfanumeryczne pisane ręcznie, czyli po prostu rękopisy. Udoskonalenia techniczne wpłyną na podniesienie precyzji danych. Jednak zasadniczego przełomu w rozpoznawaniu kształtów /pattern recognition/ środkami automatycznymi na drodze elektroniczno-optycznej nie należy oczekiwać przed rokiem 1985.

---

\* Point of sale /devices/.

\*\* Optical Character Recognition.



## WEJŚCIE/WYJŚCIE

W dziedzinie urządzeń wejścia/wyjścia możemy oczekiwać dalszego rozwoju rozwiązań konwencjonalnych, tj. szybszych drukarek, udoskonalonych systemów wejścia pracujących w reżimie podziału czasu, mniej kosztownych końcówek oscyloskopowych /CRT/\* oraz powstania niektórych nowych sposobów komunikowania się z komputerem.

Systemy, które pracują na wejściu głosowym, rozróżniające pewną ograniczoną liczbę słów, stanowią już rynkową rzeczywistość. W tym zakresie możemy spodziewać się znacznych ulepszeń już w najbliższych kilku latach.

Innym atrakcyjnym urządzeniem wejściowym, obecnie opracowywanym, jest kamera cyfrowa wyposażona w układy fotodiod, mogąca przetwarzać złożone obrazy na impulsy dostosowane do komputerowego wejścia.

Co najmniej jedno z przedsiębiorstw produkuje już terminale, mające rozmiary kieszonkowego kalkulatora. Dysponują one pełnym zestawem 128 znaków ASCII<sup>\*\*\*</sup>, pamięcią dla zapisu 1000 znaków, rejestrem na dziesięć znaków oraz tzw. zwijaniem ekranu /"scrolling"/ w przód i w tył. To półkilogramowe urządzenie ma do wyboru cztery szybkości odczytu oraz akustyczne przyłącze do telefonu, tak aby dane napływające off-line mogły być przekazywane komputerowi on-line.

Zadziwiającym rodzajem urządzenia wejściowego jest "odczytywacz" myśli. W Kalifornii zbudowano już działający jego prototyp. Odbiera on, rejestruje i interpretuje sygnały EEG<sup>\*\*\*</sup> - fale mózgowe. Urządzenie kojarzy określone zestawy sygnałów EEG z odpowiednimi słowami w ten sposób, że porównuje zestawy odbieranych sygnałów z wzorami przechowywanymi w pamięci /tzw. templates/. Odczytywacz myśli wyposażony w 8-kilobajtową pamięć różni od siedmiu do piętnastu słów z 50% trafnością.

---

\* Cathode-Ray Tube.

\*\* American Standard Code for Information Interchange.

\*\*\* Electro-Encephalo-Graph.



Przynajmniej niektóre, a być może, że wszystkie te urządzenia wejdą do szerokiego użycia, być może w następnym dziesięcioleciu.

### MONOGRAFIA 3

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

### POLIPROCESSING

Architektura tzw. "poliprocessing" będzie tworzona na funkcjonalnie wyspecjalizowanych modułach procesorów. Niektóre z nich będą realizować na przykład program użytkowy, podczas gdy inne w tym samym czasie będą wykonywać funkcje, dajmy na to, inteligentnych kontrolerów urządzeń peryferyjnych, to znaczy, np. korygowanie błędów i ochronę danych. Takie procesory będą wspólnie podłączone do centralnej pamięci komputera poprzez specjalny kanał danych, zwany głównym /main bus/. Pamięci centralne będą bardzo pojemne, zezwalając na pracę maszyn wirtualnych bez obniżania wydajności.

Każdy komputer w każdej lokalnej siedzibie objętej wspólną siecią będzie sam przez się poliprocessorem. Każdy będzie bowiem zbudowany z funkcjonalnie podzielonych modułów podsystemowych ze znormalizowanymi sprzężeniami /interfaces/. Funkcjonalnie będą to następujące cztery typy modułów:

- . sterowanie logiczne,
- . pamięć główna,
- . pamięć pomocnicza,
- . główny kanał danych /main bus/.

Pamięci nie będą związane z poszczególnymi procesorami. Główny kanał będzie udostępniał odpowiednie hierarchie pamięci procesorom zależnie od występujących potrzeb. Modułarna budowa procesorów pozwoli na sukcesywne podnoszenie rangi systemów, dając niewielkim kosztem wydatną poprawę wydajności i nie przysparzając więcej kłopotów niż to obecnie czyni zwiększenie pojemności pamięci.

Architektura systemów komputerowych będzie się rozwijać dynamicznie, przekształcając je stosownie do specyficznych po-



trzeb kolejnych zastosowań. Kontaktowanie się użytkowników z komputerem będzie wydatnie uproszczone; przetwarzanie realizowane w trybie on-line nastawione na aktualizowanie zbiorów danych będzie mieć mocne oparcie, a funkcje bazy danych będą integralną częścią oprogramowania.

MONOGRAFIA 4

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

PRZETWARZANIE/SZYBKOŚĆ

Rdzenie pamięciowe są już wyparte z pamięci sterujących. W okresie czwartej generacji, która pojawi się w latach 1980-tych możemy spodziewać się, że cykl pamięci sterującej osiągnie 10 nanosekund. W tym przypadku pamięć sterująca obejmuje pamięć podręczną /scratch pad memory/, do czasu gdy pamięć główna stanie się na tyle szybka, aby przejąć funkcje notowania i kasowania.

Rdzeniowa pamięć operacyjna zostanie wyparta również z pamięci głównej komputerów czwartej generacji. Szybkości wzrosną z dzisiejszych pół do dwóch mikrosekund do rzędu od dwudziestu do stu nanosekund. Szybkość działania jednostki centralnej mierzyć się będzie dziesiątkami milionów rozkazów na sekundę, a nawet i więcej, w następnych generacjach, kiedy technika "single chip" stanie się dostępna dla procesorów.

W dziedzinie pamięci masowych /zewnętrznych/ sytuacja jest bardziej skomplikowana. Udoskonalenie techniki dysków magnetycznych zapewni im właściwą rolę w czwartej generacji, jednak prawdopodobnie nie poza 1985 r. Zysk na szybkości będzie rzędu szesnastu do czterdziestu procent.

Taśmoteki zostaną zastąpione przez system zbiorów opartych na technice laserowej. Dane będą zapisywane w sposób trwały i bardzo gęsto na wymienialnych paskach. Systemy będą wyszukiwać potrzebny pasek i sięgać do pierwszego zapisu z prawidłowego zbioru w ciągu średnio pół sekundy. Pamięci pęcherzykowe będą znacznie droższe i będą zaspokajać wymagania mniejszej, ale szybszej pamięci pomocniczej, pomiędzy pamięcią główną i tanimi dyskami i systemami laserowej pamięci masowej.



Z innych technik pamięci wypada wspomnieć, wprowadzaną obecnie, pamięć opartą na wiązce elektronów, pozwalającą osiągać czasy dostępu rzędu pięciu mikrosekund i prędkością odczytu rzędu dwóch milionów bitów na sekundę z pamięci o pojemności siedemdziesięciu pięciu milionów bitów /zapis jest czterokrotnie wolniejszy/.

## C. PERSONEL

### MONOGRAFIA 1

PERSONEL -  
ANALITYCY SYSTEMÓW

SPONSOR: CCA - WIELKA BRYTANIA

W nomenklaturze kwalifikacyjnej informatyków brytyjskiej administracji państwowej z 1974 r., stwierdza się, że analityk systemów odgrywa "aktywną rolę we wszystkich etapach rozwoju, projektowania, wdrażania i konserwacji projektów APD". Wymienione tam szczególne obowiązki analityka, obejmują: opracowanie założeń, szczegółowe ustalanie faktów i ich analizę, projektowanie systemów, konsultacje z producentami, oceny ofert, wdrażanie, konserwacja i rozwój oraz, gdy chodzi o wyższy szczebel, zarządzanie i kontrolę. Wraz ze wzrostem złożoności systemów informatycznych analityk będzie musiał ograniczać się do bardziej wąsko zdefiniowanego zakresu obowiązków, przy zachowaniu podstawowej wiedzy z całego zakresu i umiejętności oceny problemów występujących w różnych dziedzinach oraz znajomości technik, pomocnych w ich rozwiązywaniu. Ponadto będzie on zmuszony uczyć się coraz więcej i więcej o coraz mniejszym i mniejszym, i to nie po to, by ostatecznie wiedzieć wszystko o niczym, ale co najmniej aby wiedzieć możliwie bardzo dużo o tylko jednej z wielu dyscyplin niezbędnych do tworzenia systemu informatycznego.

Wczorajszy analityk systemów zostanie zastąpiony jutro przez zespół systemowy, składający się ze specjalistów o bardzo wąskich zakresach umiejętności, jak np.: analityk gospodarczy, sta-



tystyk, badacz operacyjny, znawca teorii informacji, projektant procedur, projektant procesów komputerowych, projektant sieci transmisji, znawca problematyki społecznej, psycholog-behawiorysta itd..Odpowiedzialnym za kierowanie i kontrolę pracy takiego zespołu będzie kierownik zespołu systemowego.Istnienie indywidualnych analityków systemów zbliży się ku końcowi, z chwilą gdy systemy komputerowe zaczną stawać się czymś więcej niż tylko zmechanizowanymi procedurami urzędniczymi.Umiejętności i zakres wiedzy potrzebnej do projektowania i skutecznego wdrażania różnego rodzaju nowoczesnych systemów zarządzania informacją on-line i innych tworzonych obecnie systemów, mają zakres szerszy i głębszy niż można oczekiwać od jednostki. Tak więc przyszłościowym następcą specjalisty ogólnego wykonującego wszystko, będzie kierownik zespołu systemowego.Będzie on koordynować i kontrolować pracę swoich specjalistów, a w początkowym okresie swojej kariery będzie też z pewnością sam specjalistą w jednej z tych dyscyplin.

Jest jasne, że wielkie organizmy będą zdolne do zaadaptowania się do tej sytuacji bez poważniejszych trudności.Jak jednak będzie z drobnymi użytkownikami komputerów? Małym przedsiębiorstwom nie będzie się opłacać zatrudniać na stałe zespołu wyspecjalizowanych analityków systemów, w miejsce "jednoosobowego" analityka, którego mogą zatrudniać obecnie.Potrzeby drobnych użytkowników będą zachęcać takie zespoły do prowadzenia prac na własną rękę, do podejmowania się opracowania tylko określonego projektu u tych użytkowników, którzy nie będą chcieli korzystać z typowych pakietów, dostępnych w biurach oprogramowań lub też u tych, którzy mając własny komputer, lecz nie dysponując stale zatrudnionym zespołem, chcieliby rozwinąć i wdrożyć nowy system.

Prawdopodobnie indywidualni specjaliści, którzy będą zaangażowani przez faktycznych lub potencjalnych użytkowników APD bez względu na skalę przedsiębiorstwa i którzy będą zajmować dotychczasowe stanowiska analityków systemów - będą w większości analitykami gospodarczymi /business analyst/.Najkorzystniej będzie rekrutować ich z własnej kadry użytkownika.Posiadając grun-



towną wiedzę o działalności danej organizacji i uzupełniwszy ją szkoleniem w zakresie technik analitycznych i organizacji gospodarczej, będą mogli opracowywać wstępne założenia i pomagać w badaniach szczegółowych. Jednak określwszy wstępnie ramy problemu będą go przekazywać zespołom systemowym, które ostatecznie zaprojektują i wdrożą jego rozwiązanie. Z racji wciągnięcia się do prac nad projektem od początku i ze względu na znajomość organizacji, właśnie analityk gospodarczy będzie najczęściej, jeżeli nie zawsze tym, który ma najlepsze podstawy by zostać kierownikiem zespołu systemowego.

Rezultatem tego będzie prawdopodobnie to, że "prawdziwych komputerowych zawodowców" w specjalnościach systemowych będzie stosunkowo niewielu. Ci będą wysoko kwalifikowanymi technicznymi projektantami procedur komputerowych, dostosowującymi - do układu sprzętu i specyfiki zbiorów oraz oprogramowania - rozwiązania zadań, postawionych przez analityków gospodarczych. Dalejszymi członkami zespołu systemowego będą eksperci, którzy będą mogli wnieść wkład nie tylko do prac nad projektami komputeryzacji, np. psychologowie-behawiorysty, którzy rozważą wpływ proponowanych rozwiązań na ludzi i spróbują zaprojektować stanowiska nie powodujące znużenia umysłowego i stresów psychicznych. Innym przykładem będą statystycy, którzy zastosują swoje techniki do analizy problemów i zapotrzebowania, jakie prawdopodobnie wystąpi na dany system.

Eksperci od transmisji danych będą projektować sieci połączeń terenowo rozrzuconych ośrodków APD itd.

Komputerowe zawodowstwo oczywiście nie zaniknie, lecz będzie ono zawodowstwem na znacznie bardziej wąskim odcinku niż można byłoby początkowo przypuszczać, będzie ono ściśle związane z maszyną, a nie z całym systemem.



Głównym dobrodziejstwem czwartej generacji komputerów będzie wyposażenie użytkowników w końcówki umożliwiające szybkie odpowiedzi na niezupełnie poprawnie sformułowane pytania. Oznacza to usunięcie programisty jako pośrednika między użytkownikiem końcówki a systemem. O uzyskaniu niezbędnie szybkiej odpowiedzi na niesprecyzowane zapotrzebowanie na informację i łatwej interakcji między użytkownikiem i informacją zawartą w systemie, zadecyduje ostatecznie technika bazy danych.

Użytkownicy pracując w zorientowanym na użytkownika języku zapytań będą mogli twórczo posługiwać się bazą danych, rozszerzając sobie pole widzenia na nowe sprawy i odkrywając nowe możliwości działania przedsiębiorstwa. Dzięki tej formie bezpośredniego wykorzystania walorów komputeryzacji będzie można bardzo szybko tworzyć szczegółowe plany gospodarcze i korygować je, przystosowując do zmieniających się warunków środowiskowych.

Inną pomocą dla użytkowników - chociaż dla czwartej generacji być może dyskusyjną ze względu na potrzebne jeszcze jej dopracowanie - jest wspomagane komputerowo definiowanie zastosowań. Użytkownik posługując się w dialogu z komputerem językiem naturalnym będzie dostarczać szczegóły interesujących go zastosowań wg "życzeń" komputera. Proces będzie się opierał na zbiorach bazy danych zawierających semantykę dostępnych uogólnionych oprogramowań aplikacyjnych oraz charakterystyki rodzajów zastosowań.

Dostępne programy aplikacyjne będą w wysokim stopniu sparametryzowane, tak aby w wyniku interaktywnego procesu mógł powstawać program w zasadzie "skrojony na miarę".

Zwiastunem takiego systemu jest osiągalny dla IBMowskiego "systemu 3" pakiet, znany pod nazwą Application Customiser Service.



Utrzymujący się w świecie gwałtowny rozwój komputerów powoduje, że tzw. "problem ludzki" staje się nieodłącznym tematem APD. Godziwe i konstruktywne rozwiązanie tego problemu upatruje się w szczegółowym określeniu tzw. drogi kariery zawodowej.

"Droga kariery" jest programem organizacyjnym, w którym opisane są wszystkie stanowiska z uwzględnieniem poziomu, spełnianych funkcji oraz pożądanego rozwoju stanowiska. Jest to poważne zadanie i aby stworzyć życiowy program w tym zakresie, potrzebne jest zaangażowanie i wysiłek całego przedsiębiorstwa.

Stan faktyczny na dzień dzisiejszy przedstawia się następująco:

- rekrutacja dokonywana jest przeważnie na najniższym poziomie prac APD, a podstawowe szkolenie dokonywane jest na stanowisku,
- stanowiska w sektorze APD mieszczą się w granicach od stażysty - programisty do inżyniera systemów /osiem poziomów/ i każde z tych stanowisk jest opisane przez wykonywane funkcje,
- każdy zatrudniony jest zapoznany z całą hierarchią stanowisk, swoją własną pozycją i zadaniami swego stanowiska,
- indywidualny wzrost kwalifikacji zapewniany jest przez wewnętrzne szkolenie w toku pracy, formalne kursy szkoleniowe /nowe techniki programowania/ oraz seminaria z zakresu zarządzania, organizowane przez dział personalny i przeznaczone dla szczebla od starszego programisty w górę.

Sprzyja to racjonalnemu zainteresowaniu pracowników sprawami ich własnego rozwoju i awansu.

W odniesieniu do przyszłości przewiduje się:

- realne i formalnie dobrze ustawione plany, nakreślone /w głównej mierze/ przez zatrudnionego i przez jego przełożonych, pomocne w awansowaniu zatrudnionego z jednego stanowiska na drugie,



- okresowe spotkania konsultacyjne mające na celu udzielanie pomocy zatrudnionemu w realizowaniu jego programu awansu osobistego poprzez ocenę dotychczasowych jego osiągnięć,
- jasno sprecyzowane drogi kariery dla doświadczonych pracowników APD awansowanych do określonych sektorów branżowych, jako że ramy APD są ograniczone.

Konkludując, usystematyzowanie drogi kariery zawodowej ukierunkuje ambicje pracowników, zapewni większe i stałe zainteresowanie sprawą ich własnego rozwoju oraz ściślejszy związek kadry twórczej z przedsiębiorstwem czy instytucją.

MONOGRAFIA 4

SPONSOR: SF BP - FRANCJA

SPECJALIZACJA

Projektowanie i opracowywanie systemów przetwarzania danych narzuca coraz bezwzględniej konieczność współpracy między personelem różnych specjalności.

Oto dlaczego nie można się już dziwić, że przy opracowywaniu projektu w jednym zespole pracują:

- programista systemowy odpowiedzialny za projektowanie sprzężeń z systemem operacyjnym,
- programiści zastosowań,
- specjalista w zakresie zarządzania bazą danych i gospodarowania danymi,
- specjalista w dziedzinie systemów telekomunikacyjnych.

Patrząc w przyszłość należy się liczyć z wystąpieniem nasilających się w miarę upływu czasu takich problemów jak:

- trudności w skoordynowaniu różnych zadań,
- pogłębiająca się trudność porozumiewania się specjalistów,
- zanikanie zainteresowania pracą proporcjonalne do doświadczenia nabywanego w danej specjalności,
- trudności w doborze personelu odpowiedzialnego za konserwację.

Czy jednak pogłębianie się trudności w tych grupach problemów, związane zresztą ze zjawiskiem odchodzenia od specjalności,



podobnie jak w innych branżach przemysłu, nie doprowadzi do odwrócenia około 1980 r. trendu w kierunku mniej wyspecjalizowanego personelu przetwarzania danych.

#### D. OPROGRAMOWANIE

MONOGRAFIA 1

SPONSOR: SŁUŻBA APD URZĘDÓW

JEZYKI WYŻSZEGO RZĘDU

POCZTOWYCH - WIELKA BRYTANIA

Rozwój języków wyższego rzędu będzie następować w kierunku dostosowywania języka do potrzeb zakresów problemowych. Programy będą pisane w "językach" skonstruowanych w ten sposób, że mieć one będą zasób możliwości języków standardowych powiększony przez możliwości żądane przez użytkowników. Chociaż zasada ta jest już w użyciu, pożądane jest dla jej uatrakcyjnienia opracowanie metod określania możliwości specjalnych oraz usprawnienia samego wdrażania. Tym co decyduje o powodzeniu wdrożenia określonego języka na określonej maszynie są środki, jakimi się dysponuje dla określenia dodatkowych jego możliwości. Jeżeli środki te będą bogato rozwinięte, programy staną się naprawdę przenośne.

W tej dziedzinie rozróżnienie pomiędzy językiem i maszyną może się zacierać w miarę, jak będzie rosła atrakcyjność lokowania określonych właściwości językowych bezpośrednio w hardware, w postaci określonych układów elektronicznych. Rozwój w tym zakresie można sobie wyobrazić w ten sposób, że użytkownik potrafi określić właściwości języka, na których mu zależy i będzie mógł nabyć potrzebne mu układy, tak aby w momencie wystąpienia potrzeby mógł sam je "włączyć" do komputera.



## OPROGRAMOWANIE/TRANSMISJA DANYCH

Sieci wyłącznie cyfrowe wejdą do powszechnego użytku w ciągu następnych pięciu lat. AT i T's DDS\*\* /cyfrowy system transmisji danych amerykańskich telefonów i telegrafów/ jak się oczekuje, będzie torować drogę tej technice i obsługiwać już w 1977 r. dziewięćdziesiąt sześć miast.

Protokoły transmisji danych zezwalające na wielostrumieniowe przesyłanie danych /SDLC/ zaczną obowiązywać od 1980 r.

Procesory centralne będą odciążone od funkcji sterowania siecią, a procesory front-end będą rozbudowane, coraz bardziej złożone, stosownie do wzrostu zadań.

Niektóre dane będą gromadzone w lokalnych niedrogich urządzeniach pamięci masowej, związanych z końcówkami /terminalami/.

Wykonywanie prostych czynności zapytywania i sporządzanie prostych sprawozdań będzie się odbywać w siedzibach lokalnych.

Pojedyncza jednostka sterująca, obsługująca wiele różnych urządzeń końcowych o różnych zastosowaniach stanie się rzeczą normalną.

Komutacja pakietów stanie się użytecznym trybem transmisji, oferowanym przez sieci łączności.

Kiedy sieci będą bardziej kompleksowe, łatwiej będzie o alternatywne drogi transmisji, potrzeba urządzeń przełączających stanie się bardziej uzasadniona a funkcje diagnostyczne staną się bardziej udoskonalone.

Wykorzystanie końcówek video, zautomatyzowana obsługa komunikatów i sprzężenia pomiędzy sieciami prywatnymi i handlowymi zredukują koszty systemów komutacyjnych.

W następnych dziesięciu latach oczekiwany jest burzliwy rozwój we wszystkich rodzajach telekomunikacji.

---

\* American Telephones and Telegraphs Data Digital System.



Zarządzanie funkcjami telekomunikacyjnymi w dużych przedsiębiorstwach będzie postępować w kierunku centralizacji personelu teletransmisji, centralizacji budżetów, sformalizowania administracji oraz kombinowania transmisji danych i głosu.

Nastąpią elektroniczna prywatnych łącznic /PBX<sup>\*</sup>/, oferowanie wykonywania na odległość niektórych funkcji administracyjnych i aktywnych funkcji sterująco-kontrolnych, świadczenie dodatkowych usług takich jak np. telefony "touch tone", nastąpi też dalsza miniaturyzacja sprzętu.

Bujnie rozwinie się rynek różnorodnych łącznic międzysystemowych, oferujący szeroką gamę nowych urządzeń, jakościowo dobrych i złych, wywołując tym wśród użytkowników atmosferę nieufności.

Prywatne sieci telekomunikacyjne będą rozbudowywane, koszt użytkowania linii o bliskim zasięgu /do około 700 km/ wzrośnie, podczas gdy koszt użytkowania linii o dalekim zasięgu zmaleje.

Przy końcu lat siedemdziesiątych telekonferencje wyeliminują wiele podróży służbowych między ośrodkami miejskimi. Pięć wybranych miast już obecnie korzysta z tego rodzaju usług.

Nadal będzie się rozwijać przesyłanie tekstów i obrazów na drodze teletechnicznej a zminiaturyzowane urządzenia do tego celu będą ogólnie dostępne.

Posługiwanie się radiem rozpowszechni się w dziedzinach związanych z systemami wewnętrznej łączności w fabrykach, telemetrią, przenośnym radiosterowaniem oraz w systemach ochrony i zabezpieczenia.

Przejdzie do transmisji numerycznej odbędzie się stopniowo i przez najbliższe pięć do siedmiu lat równoległe będą istnieć także formy analogowe. Dyskretne zastosowania multipleksowane będą nadal wykorzystywać technikę analogową.

Modemy stanowią i prawdopodobnie nie wyjdą poza 9 600 bitów na sekundę. Wybieranie /chial-up/ z szybkością 9 600 bodów

---

\* Private Branch Exchange.



w układzie dwuprzewodowym stanie się prawdopodobnie rzeczywistością w najbliższym pięcioleciu.

Wyposażenie diagnostyczne /szczególnie monitory liniowe/ będzie odgrywać coraz większą rolę w wynajdywaniu błędów i likwidowaniu ich skutków.

Należy oczekiwać, że wraz z procesem antytrustowym przeciwko ATiT i rozstrzygnięciem wielkiej ilości innych toczących się sporów, wzrośnie w tej sferze stosunków interwencyjna rola prawa, a jego przepisy będą jeszcze bardziej złożone. Można spodziewać się, że w telekomunikacji ustalanie cen i ofert usługowych będzie opierać się w ciągu najbliższych kilku lat bardziej na ustawodawstwie niż na stanie techniki.

Usługi łączności poprzez satelity wzrosną tak w USA jak i w skali międzynarodowej, a każdy nowy satelita będzie mógł obsługiwać coraz więcej kanałów i z coraz większą niezawodnością. W okresie najbliższych pięciu lat łączność satelitarna będzie odgrywać bardzo ważną rolę w rozładowaniu wzrastającego natężenia łączności międzynarodowej /wzrost 20% w ciągu roku/.

Łączność głosowa będzie nadal pochłaniać 90% wszystkich nakładów łączności, i to nawet wtedy, gdy transmisja danych, do 1980 roku, wzrośnie dziesięciokrotnie.

MONOGRAFIA 3

SPONSOR: SŁUŻBA APD URZĘDÓW

USUWANIE BŁĘDÓW /DE-BUGGING/

POCZTOWYCH - WIELKA BRYTANIA

Video-końcówki o rozbudowanych możliwościach wejścia/wyjścia, sprawią, że usuwanie błędów programowania dokonywać się będzie rzeczywiście w trybie interaktywnym.

Programista uruchomi przebieg sprawdzający poprzez końcówkę /terminal/ i na ekranie monitora zaczną się ukazywać kolejne wiersze kodu źródłowego, tak jak są realizowane w praktyce. Urządzenia do wybierania - być może tarcze numerowe - pozwalają zmieniać lub zachować pozorne tempo wykonywania realizowanego programu, a także niektóre jego fragmenty przepuszczać bez wyświet-



lania. Jeśli realizacja programu będzie zatrzymana, będzie możliwe sprawdzenie każdej bieżącej wartości i dokonanie zmian w programie źródłowym. Końcówki kontrolne będą działać podobnie jak projektor filmowy, dając możliwość prześledzenia biegu wydarzeń przy różnych prędkościach, stosownie do wymagań kontroli. Będzie również możliwe powtórne odtwarzanie przebiegu programu, co będzie mieć duże znaczenie w poszukiwaniu źródeł błędów.

MONOGRAFIA 4

SPONSOR: SANLAM - POŁUDNIOWA AFRYKA

SYSTEM OPERACYJNY

Do 1985 r. wiele funkcji wykonywanych obecnie przez system operacyjny oprogramowania, będzie prawdopodobnie wykonywanych przez mikrokody komputera. Główne funkcje, które pozostaną, takie jak planowanie zadań, przydzielanie urządzeń nie działających w reżimie podziału czasu, śledzenie błędów oraz reinicjowanie programu po przerwaniu będą spełniane przez stosunkowo proste monitory, dostosowane do poszczególnych trybów operacji /np. przetwarzania wsadowego, przetwarzania w podziale czasowym/ pracujące w jakiejś formie środowiska maszyny wirtualnej.

Przyszłe systemy komputerowe będą również automatycznie rejestrować, zapisywać i opracowywać dane potrzebne do sterowania operacjami zewnętrznymi, łącznie ze sterowaniem taśmami i dyskami - zewnętrznego podziału zadań oraz rozliczania i fakturowania użytkowników.

Totalne systemy zarządzania bazą danych staną się częścią dostarczanych systemów operacyjnych, hardware'u i firmware'u. Sercem tych systemów będą nadzorcze funkcje kontrolne zarządzania danymi, takie jak sterowanie dostępem, statystyka wykonanych zapisów, współbieżne modyfikowanie zapisów kilku kartotek w trybie przetwarzania w czasie rzeczywistym, blokowanie na poziomie poszczególnego zapisu, odtwarzanie /backup-recovery/, badanie kompletności itp. Systemy te pozwolą także osiągnąć wyższy poziom niezależności danych i elastyczność w wyborze struktur danych, jak również w metodach dostępu do nich.



Zarządzanie danymi, jako rodzajem zasobu gospodarczego, będzie stosowane szerzej w praktyce przed 1980 r. Liczba baz danych i ich rozmiary wzrosną w porównaniu z dzisiejszymi, a ponadto:

- . bazy danych będą w 1980 r. wspierać eksploatowane systemy,
- . zostanie wprowadzone rozróżnienie pomiędzy danymi kluczowymi dla przedsiębiorstwa i indywidualnymi danymi prywatnymi,
- . nie przewiduje się totalnej koncentracji baz danych, należy jednak liczyć się z większą ich integracją,
- . podstawową metodą wdrażania baz danych będzie centralizacja zarządzania,
- . nastąpi widoczny postęp w wymyślnym wykorzystywaniu baz danych.

W zakresie oprogramowania:

- . położony będzie duży nacisk na języki użytkowników oraz na dzisiejsze języki proceduralne,
- . pełna niezależność danych od programów zastosowań stanie się faktem przed 1980 r.,
- . funkcje wspomagające, jak słowniki, śledzenie działania, kontrola nienaruszalności itp. zostaną włączone do podstawowego systemu zarządzania bazą danych /DBMS<sup>\*</sup>/,
- . architektura systemu DBMS będzie w stosunku do obecnych propozycji czymś pośrednim.

W odniesieniu do zewnętrznych baz danych:

- . znacznie wzrosną usługi baz danych na rzecz działalności jednostek produkcyjnych i usługowych,
- . bazy danych prowadzone przez instytucje rządowe i przemysłowe będą udostępniane firmom usługowym,
- . istnieje projekt, aby agendy państwowe miały dostęp na kontrolowanych warunkach do baz danych prowadzonych prywatnie.

---

\* Data Base Management System.



Istnieje wyraźna tendencja do integracji komputerowych systemów informacyjnych. W integracji tej można widzieć rozwój tendencji do obsługi przez systemy informacyjne liczniejszych funkcji. Na początku, w systemach informacyjnych nie opartych na technice komputerowej występowała tendencja odwrotna. W miarę rozwoju firmy, rosły i komplikowały się zbiory i kierowanie nimi stawało się coraz trudniejsze. Występował podział zbiorów zgodnie z podziałem pracy i w rzeczywistości każdy wydział tworzył swój własny system informacyjny. Wyjątkiem, być może, były tylko systemy, które zajmowały się finansowymi aspektami zarządzania aktywami itp.; te systemy z biegiem lat stały się ośrodkiem zainteresowania działu administracji.

Wydziały produkcyjne, planowanie, zaopatrzenie itp. tworzyły swoje własne, oddzielne systemy informacyjne.

Wraz z nadejściem komputerów nastąpił nawrót do idei integracji. Na rzecz integracji przemawia wiele argumentów; oto niektóre z nich:

- . podział systemów w zależności od przedmiotu informacji nie jest konieczny. Dane mogą być dostarczane odbiorcom do miejscowości rozproszonych geograficznie,
- . jakość informacji jest lepsza, jeżeli system może brać pod uwagę wszystkie dostępne dane; wymagany czas obiegu dla przetwarzania w systemie informacji jest krótszy i zmiany mogą być dokonywane we wszystkich odpowiednich częściach systemu w tym samym czasie,
- . integracja systemów informacji opartych na komputerach wpływa na obniżkę kosztów; dane są tylko jeden raz wprowadzane do zbiorów, a ich zmiany są tylko jeden raz przeprowadzane w tzw. bazach danych,



- . różne dane wyjściowe z tych systemów bilansują się i mogą być wzajemnie porównywane.

Jednak wraz z integracją systemów informacyjnych opartych na ogólnych bazach danych, występują ponownie problemy zarządzania.

W szczególności system informacyjny, który działał na rzecz jednego wydziału, z reguły był zarządzany przez ten wydział. Systemy informacyjne, które mają obsługiwać wiele wydziałów i to wielozadaniowo, narażone są na ryzyko, że będą gorzej zarządzane lub nawet całkiem pozbawione nadzoru. Przez zarządzanie rozumie się w tym przypadku dbałość o to, aby system skutecznie służył celom, dla których został powołany.

Można przy tym wskazać na następujące rodzaje działalności zarządzającej:

- . Dbałość o wejścia i wyjścia

Wejścia i dane muszą być często wykonywane dla różnych użytkowników. Na przykład wydział inżynierii i rozwoju musi utrzymywać na bieżąco wykazy części na potrzeby kalkulacji planowania gospodarki materiałowej. Wyjście musi być udostępnione w odpowiednim czasie i miejscu. Niezbędna jest kontrola dokładności i terminowego wykonywania tych funkcji.

- . Stała aktualizacja bazy danych

W bazie danych poszczególne dane dotyczą wielu różnych funkcji gospodarczych. Jest rzeczą bardzo ważną, by te dane były dokładne i dostępne na każde żądanie. Dane są uzupełniane i zmieniane poprzez różnorodne służby. Nieaktualne informacje muszą być usuwane, ponieważ miejsce w pamięci jest zbyt cenne, aby przetrzymywać w nim dane, które stały się zbędne. Kontrola przestrzegania tego zalecenia z pewnością nie jest luksusem.

- . Konserwacja programów

W sytuacji, gdy sprawą zainteresowanych jest wielu partnerów, proponowana zmiana programu może być czasami niekorzystna dla niektórych użytkowników. Kto powinien mieć uprawnienia decyzyjne w tych przypadkach?



. Odpowiedzialność za koszty

Dla systemu, który jest wykorzystywany przez wiele wydziałów pożądanym jest posiadanie komórki odpowiedzialnej za zatwierdzanie ogólnych kosztów oraz za racjonalny podział tych kosztów pomiędzy różnymi użytkownikami.

Planowanie przyszłościowych mocy komputerowych

Ośrodek komputerowy musi mieć możliwość przeprowadzania z kimś konsultacji na temat przyszłościowych potrzeb w zakresie mocy komputerowych.

- . Powiązane dziedziny działalności gospodarczej, takie jak ewidencja otrzymywania towarów, prowadzenie wykazów części itp. powinny być włączone do systemu informacyjnego. W tym aspekcie kontrola może być również pożyteczna.

MONOGRAFIA 7

SPONSOR: MONSANTO

SYSTEMY OPERACYJNE

Wirtualny system operacyjny tworzy bazę, na której opierać się będzie IBM do końca lat 1970-tych, a także początkowych lat 1980-tych.

Tendencje jakich należy oczekiwać w okresie lat 1977-1985 będą mieć charakter raczej ewolucyjny i prawdopodobnie ujawnią się w postaci:

- . znacznego wykorzystywania mikroprogramowania dla zastąpienia lub uzupełnienia wielu funkcji, wykonywanych obecnie przez oprogramowanie systemu operacyjnego,
- . większego nacisku na niezależność baz danych,
- . większej niezawodności systemu operacyjnego, przez użycie technik samokorygowania się systemu /fail soft/,
- . wzbogacania systemu operacyjnego zdolnościami "autoanalizy" i "autokorekty" w celu podniesienia możliwości wykorzystywania systemów.



## SYSTEM OPERACYJNY

Czwarta generacja oprogramowania uwolni użytkowników od potrzeby rozumienia wielu szczegółów systemów operacyjnych. W tym względzie trzecia generacja wymagała od użytkowników zbyt wiele, wciągała ich w szczegóły zagadnień alokacyjnych. Zakładała na przykład umiejętność posługiwania się szczegółowym językiem określania warunków przetwarzania /job control language/.

W czwartej generacji, tzw. przetwarzanie transakcyjne będzie podstawową formą przetwarzania, a przetwarzanie wsadowe będzie specjalnym przypadkiem przetwarzania transakcyjnego. Wszystkie transakcje będą wprowadzane jako dane i będą wymagać niezwłocznej odpowiedzi ze strony systemu.

System operacyjny będzie funkcjonalnie bogatszy w swoich możliwościach wspomagania przetwarzania bazy danych on-line, dysponując takimi funkcjami, jak: automatyczna kontrola poprawności zapisu i odnajdywania błędów, nie tylko nie wymagająca interwencji operatora, ale działająca rzeczywiście bez jego wiedzy o tym, że błąd w ogóle miał miejsce. W przypadkach niesprawności sprzętu system operacyjny będzie automatycznie zmieniać konfigurację komputera, zapewniając w ten sposób jego bezawaryjną pracę /fail soft/.

System operacyjny będzie mieć bardzo dużą sprawność multi-przetwarzania w porównaniu z normami dzisiejszymi. Tysiące transakcji będzie następować jednocześnie. Systemy operacyjne umożliwią interakcję oraz kontrolowane dzielenie się danymi i podprogramami dla równoległej pracy różnych procesów, zapobiegając jednocześnie rywalizacji, na przykład między transakcjami wykorzystującymi te same zbiory danych lub podprogramy.



## JĘZYKI WYŻSZEGO RZĘDU

Czwarta generacja będzie się charakteryzować dalszym rozwojem języków bardzo wysokiego poziomu. Będą to języki zorientowane problemowo, aby pomóc użytkownikom w rozwoju takich typowych zastosowań APD jak sporządzanie list płac, fakturowanie czy gospodarka materiałowa. Języki te będą szeroko stosowane w przetwarzaniu na minikomputerach, pozwalając użytkownikom rozwijać swoje własne programy zastosowań.

Języki zorientowane problemowo nie staną się jednak językami standardowymi, ponieważ języki zorientowane programowo ciągle jeszcze będą używane do rozwijania programów przeznaczonych do użytku niestandardowego oraz dla programów wymagających szczególnej sprawności wykonania.

Języki na poziomie maszynowym znikną zarówno z fazy programowania jak i z fazy wykonawstwa. W rzeczywistości, niektóre procesory w systemie poliprocessorowym będą zorganizowane w sposób umożliwiający bezpośrednio wykonywanie programu w języku wyższego rzędu. Dane będą podawane w formie właściwej dla języka wyższego rzędu, upraszczając wielce programy kompilujące.

## MONOGRAFIA 10

## EMULATORY

W celu jak najdalej idącego zmniejszenia kosztów konwertowania oprogramowanie czwartej generacji obejmie wydajne i kompletne procesy emulacji trzeciej generacji systemów komputerowych.

Emulacja będzie występować równolegle z wykonywaniem zadań w nowym trybie, typowym dla systemów czwartej generacji. Bodźcem dla przejścia od trybu emulacji do trybu typowego będzie znaczna obniżka kosztów eksploatacji i kosztów programowania w przypadku trybu typowego w wyniku udoskonalonych systemów oprogramowania i lepszych programów aplikacyjnych.



Konwertowanie nie będzie bardziej popularne niż to jest w trzeciej generacji, o odchodzeniu od systemu operacyjnego trzeciej generacji zadecydują korzyści ekonomiczne.

Istota emulacji będzie oparta na idei maszyny wirtualnej, udoskonalonej w końcowym stadium rozwoju systemów oprogramowania trzeciej generacji. W konsekwencji emulatory oparte na założeniu maszyny wirtualnej umożliwią użytkownikom dobór zastosowań przeznaczonych do konwersji oraz wybór momentu, w którym przeprowadzany będzie proces konwersji.

MONOGRAFIA 11

ŹRÓDŁO: DIEBOLD      EUROPA

BAZY DANYCH

Prawdopodobnie najbardziej znaczącym udoskonaleniem funkcjonalnym w systemach czwartej generacji będzie integracja funkcji bazy danych z funkcjami transmisji danych w jednolity, transakcyjnie zorientowany, system informacyjny. Technika bazy danych zadecyduje o tym, czy się będzie otrzymywać wymaganą szybkość odpowiedzi na niesprecyzowane żądania informacyjne oraz o tym czy operowanie przez kierowników informacją zawartą w systemie będzie łatwe.

Oprogramowanie systemu czwartej generacji będzie zorientowane skorowidzowo, a sprzężenia z użytkownikami będą zorientowane wg opisów danych. Wszystkie zasoby, którymi zarządza system operacyjny będą opisane przez pozycje w słownikach. Użytkownicy będą odwoływać się do swoich własnych zasobów /jak np. zbiory/ za pośrednictwem odpowiedniego słownika, pod kontrolą systemu. System operacyjny będzie miał więc za zadanie radzić sobie z wieloma równoległymi odwołaniami do tej samej pozycji tak, aby uniknąć niewłaściwych interakcji.

Systemy będą w ten sposób ukształtowane, by nieprogramiście na przykład udostępnić język pytań informacyjnych bazy danych wraz z urządzeniami mającymi własności "uczenia się". Odpowiednie sprzężenia dla pytań i aktualizacji dokonywanych w re-



zimie on-line umożliwią nieprogramistom przeprowadzanie transakcji bezpośrednio, nawet takich jak generowanie nie planowanych i nie zaprogramowanych uprzednio sprawozdań.

MONOGRAFIA 12

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

TRANSMISJA DANYCH

Połączenie systemu komputerowego czwartej generacji z siecią transmisji danych, będzie czymś równie istotnym jak połączenie go ze źródłem zasilania energią elektryczną. Nawet gdyby w ogóle nie wykorzystywać tych wszystkich możliwości transmisyjnych w sferze zastosowań, dostawca systemu będzie mógł zawsze spożytkować je dla:

- . przeprowadzania w reżimie on-line badań diagnostycznych nastawionych na wykrywanie defektów w sprzęcie oraz/lub oprogramowaniu,
- . przeprowadzania testów wykrywania uszkodzeń izolacji w przypadkach, gdy stwierdzone są błędy,
- . inicjowania programów służących eliminacji skutków uszkodzenia,
- . śledzenia wykorzystywania systemu dla celów fakturowania oraz dla celów planowania konserwacji i remontów,
- . przekazywania nowych i zaktualizowanych modułów oprogramowania systemu i ich dokumentacji,
- . przekazywania zmian w procedurach zabezpieczeń.

Głównie jednak systemy transmisji danych wykorzystywane będą dla przesyłania komunikatów między systemem komputerowym i końcówkami /terminalami/ dla zastosowań zorientowanych transakcyjnie. Na drugim miejscu znajduje się przekazywanie danych pomiędzy systemami komputerowymi wchodzącymi w skład sieci systemów.



Rozwój sieci komputerowych zakłada istnienie automatycznego systemu operacyjnego sieci, dostępnego cenowo dla przeciętnego użytkownika. Istniejące sieciowe systemy operacyjne zostały opracowane pod kątem specyficznych potrzeb użytkowników, jak np. sieci ARPA /Advanced Research Project Agency/.

Istnieje potrzeba przeciwdziałania nieograniczonemu mnożeniu specjalizowanych systemów operacyjnych sieci. Można by tu wymienić kilka przedsięwzięć, jak np.:

- Amerykańska inicjatywa, popierana przez taką organizację jak CODASYL /Conference of Data Systems Languages/, określająca układ odniesienia, który umożliwia zarówno projektantom jak i przedsiębiorstwom zajmującym się oprogramowaniem opracowanie jednego lub więcej znormalizowanych systemów operacyjnych sieci.
- Podobna inicjatywa europejska, która zakłada utworzenie specjalnej komisji, w skład której wchodziłyby jednostki odpowiedzialne za plany komputeryzacji poszczególnych krajów. Komisja taka mogłaby powierzyć opracowanie ogólnego Systemu Operacyjnego Sieci Europejskiej jakiejś grupie przedsiębiorstw zajmujących się oprogramowaniem.
- Prywatne przedsięwzięcie oparte o jedno lub więcej przedsiębiorstw zajmujących się oprogramowaniem, które opracowałoby system operacyjny sieci /NOS/ jako pakiet, sprzedając go przy zobowiązaniu się do dostarczenia sprzężeń /interfaces/ z najbardziej rozpowszechnionym dostarczonym sprzętem.



## E. SPRZĘT

MONOGRAFIA 1  
UMOWY HANDLOWE  
DOTYCZĄCE SPRZĘTU

SPONSOR: SŁUŻBA PRZETWARZANIA  
DANYCH DLA URZĘDÓW POCZTOWYCH -  
WIELKA BRYTANIA

W latach 80-tych naszego stulecia systemy komputerowe będą w coraz większym stopniu złożone, tak że tradycyjne granice między sprzętem i oprogramowaniem zanikną.

Również zastosowania tych systemów będą coraz bardziej skomplikowane i coraz bardziej odpowiedzialne - np. w służbie zdrowia, w sterowaniu ruchem pojazdów - stąd też i sankcje karne w przypadku błędów i awarii będą wysokie.

Choć już w przeszłości dokonano na tym polu bardzo wiele, a dużo wysoko sprawnych systemów pracuje nienagannie, to jednak wciąż jeszcze mamy wiele sygnałów o oferowanych systemach, które okazały się nieodpowiednie do przewidzianych dla nich zadań. Użytkownicy otrzymują od dostawców sprzętu nikłą rekompensatę za te niepowodzenia, ponieważ w takich przypadkach zwykle okazuje się, że w kontrakcie albo wymagania użytkownika nie były wyspecyfikowane dostatecznie precyzyjnie, albo też sam kontrakt jest tak sformułowany, że sprzedawca nie ponosi wcale, bądź tylko bardzo niewielką odpowiedzialność za prawidłowe funkcjonowanie dostarczanego sprzętu i oprogramowania.

Należy oczekiwać, że w latach 80-tych użytkownicy będą się jednoczyć w dążeniu do wyegzekwowania od dostawców takich umów, w których zawarte byłyby zobowiązania dostarczenia sprzętu i oprogramowania o ściśle określonej sprawności, z zastrzeżeniem właściwej wysokości odszkodowania, jeśli dostawca nie wywiąże się należycie. Dostawcy w dalszym ciągu będą się przeciwstawiać naciskom użytkowników, aby w umowach umieszczać jasno sformułowane obowiązki i gwarancje. Tak więc użytkownicy będą musieli uzbroić się w dużą dozę uporów i czujności.

Ramowa specyfikacja projektowa, która tradycyjnie jest jedynie dostępnym materiałem w momencie wyboru sprzętu, nie jest



wystarczającą podstawą do umowy. Z tego względu umowy handlowe nie będą bazowane na ocenie przydatności konfiguracji komputerowej i oprogramowania do zaspokojenia mglisto sprecyzowanego zapotrzebowania użytkownika, lecz na zdolności przerobowej, wyrażonej w jasno zrozumiałych terminach. Wymagać to będzie opracowania specjalnych norm mierzenia i porównywania wydajności komputera /standard benchmarks/. Sprawą użytkownika będzie upewnienie się, czy system o określonej zdolności, wyrażonej w tych terminach, spełni jego oczekiwania.

W odróżnieniu od sytuacji obecnej kiedy to dostawcy często przyjmują na siebie odpowiedzialność tylko za wady i niesprawności sprzętu, w przyszłości podstawowym postulatem stanie się uzyskanie wysokiej sprawności systemu, z uwzględnieniem wad sprzętu i oprogramowania. Aby temu sprostać, będą opracowane specjalne techniki pomiarowe.

Kluczem do sukcesu w warunkach obecnych jest szczegółowa ocena i wybór takiego systemu, który wykazał się zdolnością do zaspokojenia potrzeb użytkowników, a nie systemu niewypróbowanego, w oparciu o obietnice i kontrakt, który naiwnie uważany jest za "nieprzemakalny".

## MONOGRAFIA 2

SPONSOR: MONSANTO

### SPRZĘT

Można oczekiwać stałego wzrostu sprawności obwodów CPU, w stosunku do kosztu jednostkowego. Ostatnie badania przepowiadają dziesięciokrotny wzrost mocy przerobowej, w odniesieniu do 1 zł kosztu dla komputerów dostarczanych w 1985 roku /wg A.D. Little'a/.

IBM spodziewa się, że w latach 1978-1979 będzie w stanie dostarczać duże procesory dające użytkownikowi do dyspozycji moc przerobową od 50 do 100% większą za tę samą cenę co dzisiaj.

W latach 1977-1985 nabierze dużego znaczenia wieloprocesorowa architektura komputerów. Prawdopodobnie do roku 1978 lub



1979 IBM będzie dostarczać układy wieloprocessorowe złożone z kilku /3 albo 4/ centralnych procesorów. Sądzi się, że do tych nowych wieloprocessorowych konfiguracji komputerów użytkownik będzie mógł przyłączać obecnie zainstalowane procesory IBM 370/MVS.

W początku lat 1980-tych "system procesorów" prawdopodobnie składać się będzie z zespolonych fizycznie wyspecjalizowanych procesorów obsługujących urządzenia wejścia i wyjścia, zarządzających zbiorami, sterujących pamięcią, obsługą przerywań, sterujących transmisją i wykonujących inne podobne funkcje.

Jeżeli chodzi o postęp na odcinku pamięci, to należy się liczyć, że obecne jej techniki utrzymają się w ciągu najbliższych 5-7 lat.

Czasy cyklu szybszych pamięci typu półprzewodnikowego zostaną skrócone do rzędu 100-200 nanosekund /dla porównania: IBM 370/168 ma pamięć główną o cyklu 480 nanosekund/.

Pojemności pamięci dużych konfiguracji komputerów prawdopodobnie zamkną się w granicach od 8 do 64 megabajtów.

Najpoważniejszy wpływ techniki elektronicznej na odcinku pamięci zaznaczy się w zakresie tzw. pamięci "quasi-głównych" o szybkościach pośrednich: wolniejszych od obecnych pamięci głównych, ale prędszych niż pamięci zewnętrzne, taśmowe czy dyskowe.

Wydaje się, że duże zestawy dyskowe o ruchomych głowicach pozostaną głównymi metodami gromadzenia i przechowywania danych o względnie szybkim dostępie jeszcze przez szereg lat. Nie przewiduje się żadnych rewolucyjnych przełomów w technice pamięci dyskowej. Jeżeli jakieś nastąpią, to będą one raczej charakteru ewolucyjnego, będą bowiem zmierzać do osiągnięcia większych gęstości zapisu z około 10-krotnym obniżeniem kosztu pamięci dyskowej.

Taśma magnetyczna, pół cala szeroka, w krążkach po 2400<sup>mm</sup> stóp długości, jest rozwiązaniem technicznym dużej dojrzałości, nie zanoszą się więc tu na jakieś znaczące zmiany.



Urządzenia pamięci taśmowej, takie jak IBM 3850 Mass Storage System oraz Ampex Terabit Memory System, zastąpią typowe taśmoteki w większości dużych ośrodków, wyjąwszy przypadki zbiorów informacji rzadko używanych, gdzie w dalszym ciągu mieć będą racje bytu taśmy zwinięte w krążki. Tendencja ta będzie się utrzymywać aż do 1985 roku, kiedy to MSS będą - jak się przypuszcza - w powszechnym użyciu w dużych ośrodkach przetwarzania danych. Oprogramowanie ułatwiające użytkownikowi dostęp do tych MSS przyczyni się do lepszego przyjęcia ich na rynku.

Technika drukarek nie ulegnie raczej drastycznym przeobrażeniom, jakkolwiek na warsztacie znajduje się kilka nowych rozwiązań. Ogólnym dążeniem jest tu doprowadzenie do zmniejszenia dystansu między możliwościami drukarek i ludzi, co wymaga zajęcia się raczej drukarkami wolnobieźnymi niż drukarkami ultraszybkimi.

Niewielkie zmiany przewiduje się w latach do 1985 w zakresie czytników kart, jeśli chodzi o korzystniejszy stosunek wydajności do ceny. Należy się liczyć z mniejszym zapotrzebowaniem na szybkie czytniki kart, a to w związku ze zmniejszaniem się zakresu stosowania tej techniki zapisu informacji.

### MONOGRAFIA 3

#### SPRZĘT - PAMIĘĆ

SPONSOR: SANLAM - Afryka  
Południowa

Urządzenia i materiały magnetyczne grały kluczową rolę w budowie komputerów przez długie lata. Wydaje się jednak, że era ta jest już na schyłku. W latach 80-tych magnetyki będą według wszelkiego prawdopodobieństwa zastępowane przez bardziej niezawodne, szybsze i tańsze urządzenia półprzewodnikowe. W tym samym czasie, i w miarę jak koszt, wielkość i pobór energii tych półprzewodnikowych urządzeń będzie maleć, wystąpią pierwsze ograniczenia dotyczące ich szybkości działania i innych parametrów technicznych, związanych z długością fali i poziomem energii kwantowej elektronu. Źródła promieniowania laserowego, półprzewodniki i urządzenia elektrooptyczne będą wykorzystane łącznie



z innymi technikami półprzewodnikowymi, do stworzenia nowych systemów opartych na optyce. Z ważniejszych wypada tu wymienić:

MOS<sup>\*</sup>/LSI<sup>\*\*\*</sup>

Wraz z wprowadzeniem w elektronice techniki wielkiej skali integracji układów scalonych /tzn. seryjna produkcja wielu scalonych obwodów w połączonych wzajemnie układach na pojedynczej kostce /chip// tendencje normalizacyjne zaszły dostatecznie daleko, aby można było stosować metody masowej produkcji taśmowej o kontrolowanej jakości. Skala tej produkcji pozwala już obniżyć koszty. Obecnie są dostępne pamięci o pojemności 4 kilobajtów i bezpośrednim dostępie, zbudowane na pojedynczej kostce, a kostki o jeszcze większej pojemności są w końcowych stadiach rozwoju.

#### UKŁADY KOMPLEMENTARNE /N-channel/P-channel/

Układy tego typu charakteryzują się wyższymi szybkościami przełączania od innych oraz przydatnością do budowy tak urządzeń typu nadmiarowego /enhancement/ jak i typu niedomiarowego /depletion/, na tym samym podłożu, co umożliwia stosowanie jednego tylko obwodu zasilania.

#### UKŁADY BIPOLARNE /BIPOLARS/

Te układy pozwalają osiągnąć wielką gęstość upakowania i wyjątkowo dużą szybkość przełączania przy niewielkim rozproszeniu energii w układzie. Pod względem ceny porównywalne są z powolniejszymi układami typu MOS. Oczekuje się, że koszt tych układów na jeden bit powinien spaść poniżej 0,2 centa.

#### UKŁADY /PAMIĘCIOWE/ SPRZEŻONE ŁADUNKOWO /CCD/<sup>\*\*\*\*</sup>

Rozwiązania wykorzystane przy budowie tych układów opierają się na technologii MOS i pozwalają na wielką skalę integracji

\* Metal Oxide - Silicon.

\*\* Large Scale Integration.

\*\*\* Charge Coupled Devices.



/LSI/. Tym co w technice CCD w istotny sposób przyciąga uwagę jest bardzo korzystny stosunek ceny do pojemności bitowej tego typu urządzeń, a to w wyniku prostszego procesu ich fabrykacji jak i mniejszej powierzchni /czynnej/ półprzewodnika niezbędnej do zapamiętania 1 bita informacji.

#### PAMIĘĆ MAGNETYCZNA PĘCHERZYKOWA /MAGNETIC BUBBLES/

Technika pęcherzykowa nadaje się do wykorzystania w układach pamięciowych, komutujących i logicznych. Głównym walorem zespołów opartych na tej technice jest możliwość osiągnięcia dość dużej gęstości zapisu /do 10 bitów/cal kwadratowy/, przewidywany niski koszt /tysięczne części centa za 1 bit/, możliwość wiązania logiki i pamięci w jednym kryształce i wynikające duże uproszczenie procesu produkcyjnego, a więc i większa jego wydajność.

Urządzenia oparte na technice magnetycznej pęcherzykowej charakteryzują się małym zużyciem energii, a ich pamięć nie jest "ulotna". Należy przypuszczać, że technika ta, gdy tylko osiągnięty będzie korzystny wskaźnik kosztu do gęstości zapisu, znajdzie zastosowanie w pamięciach dyskowych. Kiedy to nastąpi, fakt, że technika magnetyczna pęcherzykowa pozwala budować pamięci szybkie, modułarne i daje możliwość szerokopasmowego zapisu poprzez równoległe łączenie układów scalonych, może doprowadzić do powstania nowych konfiguracji zawierających w tym samym elemencie konstrukcyjnym pamięć oraz układy pozwalające manipulować danymi i przetwarzać je.

#### LAMPY PAMIĘCIOWE /EBAM/

Lampa krzemionkowa typu EBAM jest urządzeniem pamięciowym służącym do przechowywania /pamiętania/ obrazów. Odznacza się znaczną zdolnością rozdzielczą. Jej elementem pamięciowym jest płytka krzemowa pokryta z jednej strony układem izolowanych wzajemnie, małych pól krzemionkowych /tzw. mozaika/. Zapis, odczyt i usuwanie zapisu dokonuje się za pomocą sterowanej wiązki wolnych elektronów wyrzucanych przez tzw. działko elektroniczne. Dziedzina tego typu pamięci będzie prawdopodobnie rozwijana



jako jedna z głównych technik pamięci wielkich pojemności. Przewidywania dotyczące pierwszych modeli lamp EBAM wymieniają pojemności rzędu 100 megabitów przy czasach dostępu kilku mikrosekund.

#### PAMIĘCI LASEROWE /LSD/<sup>32</sup>

Elektrooptyczne techniki pamięciowe są bardzo atrakcyjne, ponieważ wykorzystując zjawiska natury czysto elektronicznej mogą uzyskiwać czasy reakcji liczone w nanosekundach / $10^{-9}$  sek/. Aby uzyskać dostatecznie dużą gęstość zapisu należy używać źródeł światła bardzo spójnego o długości fali jednego mikrona albo jeszcze krótszej. Lasery półprzewodnikowe są tu najbardziej obiecujące, jeżeli chodzi o wydajność, niezawodność i cenę, niemniej jednak trzeba będzie przezwyciężyć kilka poważnych problemów nim systemy optyczne wejdą do normalnego użytku.

#### HOLOGRAFIA FOTO-OPTYCZNA

Prace nad uzyskaniem potencjalnie bardzo pojemnych systemów pamięci holograficznych o szybkim dostępie osiągnęły etap, w którym istnieje już kilka systemów eksperymentalnych. Jeżeli chodzi o ich zastosowanie w budowie trwałych pamięci typu: zapis-odczyt-kasowanie badania koncentrują się na odcinku poszukiwań materiałowych.

Konkludując, w miarę postępu technologii półprzewodnikowych granica między wewnętrzną a zewnętrzną pamięcią główną komputera będzie się coraz bardziej rozmywać. Zbiory na elektromechanicznych jednostkach dysków magnetycznych powinny w dalszym ciągu tanieć w sensie stosunku: cent/bit, aż do chwili gdy w latach 80-tych zostaną wyparte przez nowe, bardziej wydajne rozwiązania. Największy wpływ na budowę i eksploatację komputerów będą w końcu lat 80-tych prawdopodobnie miały pamięci optyczne.

---

<sup>32</sup> Laser Storage Devices.



#### MONOGRAFIA 4

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

#### SPRZĘT - KOSZT

Rozproszona architektura komputerów umożliwi osiągnięcie kroku po kroku coraz to większych mocy przerobowych i lepszej opłacalności pracy komputera stosunkowo niewiele większym kosztem, podobnie jak można sukcesywnie powiększać pojemność pamięci w systemach trzeciej generacji. Może to doprowadzić, w połączeniu z rysującymi się obniżkami kosztów produkowania sprzętu, do rewizji koncepcji wyceniania sprzętu komputerowego przez dostawców, a mianowicie według zdolności przerobowej danego zestawu, zamiast stosowanego obecnie prostego sumowania cen poszczególnych jego części składowych.

#### MONOGRAFIA 5

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

#### SPRZĘT - MINIKOMPUTERY

Według ostatnich badań przeprowadzonych przez Frosta i Sullivana, roczna sprzedaż minikomputerów w Europie wzrośnie: ze 157 milionów dolarów w roku 1973 do około 700 milionów dolarów w roku 1979. Całość sprzedaży w okresie od 1974 roku do 1983 roku przekroczy 6 miliardów dolarów.

W Europie egzystuje więcej niż 50 producentów minikomputerów, trwa między nimi bardzo ostra walka konkurencyjna, prawdopodobnie wielu z nich będzie wyeliminowanych.

Obecnie już ponad 30% minikomputerów zastosowanych jest w branży usług i handlu. Udział ten będzie wzrastać, w miarę jak będzie się doskonalić oprogramowanie i polepszać marketing ze strony dostawców. Pole zastosowań dla minikomputerów obejmie niewątpliwie: rezerwację hotelową, ubezpieczenia na życie, gospodarkę magazynową, księgowość, służbę zdrowia i wiele innych odcinków przemysłu, handlu i nauki.



## SPRZĘT - MIKROKOMPUTERY

Według oceny Frosta i Sullivana, sprzedaż mikrokomputerów w Europie Zachodniej, wyrażająca się w 1974 roku sumą zaledwie 10 milionów dolarów wzrosnie 60-krotnie, czyli w roku 1984 ma osiągnąć 600 milionów dolarów. Wartość związanych z tym dostaw wyposażenia mikroprocesorowego ma dojść rocznie do 100 milionów dolarów w roku 1978, do 200 milionów dolarów w roku 1980 i 400 milionów dolarów w roku 1982. Ogólna wartość sprzedaży w okresie następnego dziesięciolecia przekroczy 2,4 miliarda dolarów.

Udział Wielkiej Brytanii, Francji i Republiki Federalnej Niemiec w ogólnej ilości wykorzystywanych w następnej dekadzie w Europie Zachodniej mikroprocesorów stanowić będzie 2/3. Jako inne znaczniejsze rynki zbytu mikroprocesorów wymienia się: Włochy - 9%, Skandynawię - 7%, Holandię - 5%.

Rynek mikrokomputerowy obejmie zastosowania w sterowaniu procesami produkcyjnymi, we wspomaganiu kierowania przemysłem, zbieraniu i transmisji danych, na odcinku kalkulatorów, procesorów i jednostek sterujących urządzeniami peryferyjnymi.

W skład mikrokomputerów wchodzić będą dające się programować układy logiczne wielkiej skali integracji, związane z pamięcią i innymi wewnętrznymi funkcjami. Według Frosta i Sullivana żadne ze znanych wcześniej nowatorskich osiągnięć nie odegrało tak wielkiej roli dla rozwoju przemysłu komputerowego, sprzętu elektronicznego i urządzeń pomiarowych jaką odegrają mikrokomputery.

## SPRZĘT - KOMPUTERY IV GENERACJI

Nadejścia komputerów czwartej generacji oczekiwano około roku 1977. Obecnie wydaje się, że doczekamy roku 1980 zanim ukążą się, a co najmniej zanim odczuje się poważniejszy ich wpływ. Dwa przynajmniej są powody tego opóźnienia.



Pierwszy ma podłoże ekonomiczne. Sprzęt w pełni rozwiniętej trzeciej generacji wszedł do służby na początku lat 70-tych. Zważywszy na jego konstrukcję i olbrzymie nakłady poniesione na opracowanie oprogramowania systemowego i programów użytkowych nie trudno pojąć, że generacja ta potrzebuje około 10 lat na amortyzowanie się. Powód drugi ma charakter techniczny. Potrzebne będą pewne znaczne zmiany oprogramowania; powinno ono być modularne i zdolne do działania w sytuacji dynamicznie zmieniającej się architektury na różnorodnych procesorach. Szybkość z jaką technika oprogramowania przedziera się przez związane z tym trudności determinuje czas powstania czwartej generacji. Sama, czysto konstrukcyjna strona budowy odpowiedniego sprzętu nie będzie tu czynnikiem limitującym.

MONOGRAFIA 8

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

SPRZĘT - KOMPUTERY V GENERACJI

Okres rozciągający się poza rok 1985 przyniesie wykrytowanie się systemu zintegrowanego przetwarzania informacji i jego roli jako podbudowy dla robionych na zamówienie wyspecjalizowanych pakietów programów aplikacyjnych. Daleko idącemu rozwojowi ulegnie technika generowania programów; między innymi dla stosunkowo prostych i drobnych zadań. Korzyści ekonomiczne związane ze stosowaniem pakietów programów aplikacyjnych spowodują ponad dziesięciokrotny wzrost ich ilości w porównaniu ze stanem dzisiejszym.

Tendencjom do tworzenia się takiej właśnie sytuacji sprzyjać będzie normalizacja procedur księgowania i przetwarzania informacji. Niektóre z tych norm będą to zaadaptowane ad-hoc normy przemysłowe lub faktyczne normy narzucone przez służby informacyjne. Inne będą wynikiem przepisów rządowych, które w zakresie przetwarzania pewnych rodzajów informacji ustaliły specjalnie ostre wymagania.

Pomimo niektórych obiecujących nowych rozwiązań - np. programowania strukturalnego - wydajność programistów nie wzrośnie



chyba więcej niż czterokrotnie w porównaniu do obecnej, a więc koszt za jedną deklarację programów opracowanych na zamówienie będzie w przybliżeniu w 1985 roku taki sam jak dziś - uwzględniając spodziewaną podwyżkę płac personelu.

W rezultacie ilość programów opracowywanych na zamówienie gwałtownie się zmniejszy. Tylko niewiele przedsiębiorstw będzie sobie pozwalać na indywidualne opracowanie programów użytkowych czy oprogramowania systemowego. Oprogramowanie systemowe ustąpi dalej w cień w miarę jak użytkownicy będą się koncentrować na opracowywaniu i wykorzystywaniu gotowych znormalizowanych programów użytkowych.

## MONOGRAFIA 9

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

### SPRZĘT - KOMPUTERY V GENERACJI

O ile wejście czwartej generacji komputerów i ich nowej architektury stanowić będzie duży postęp w stosunku do organizacji komputerów generacji trzeciej, o tyle generacja piąta - poczynając od około roku 1986 - będzie prawdopodobnie etapem łagodniejszym, ewolucyjnym. Przewiduje się, że po roku 1985 nastąpią znaczne zmiany w sposobie korzystania z komputerów, natomiast gdy chodzi o związane z tym zmiany w ich architekturze, to ocenia się je bardziej umiarkowanie.

Do roku 1985 powinny się wykryształizować już pewne zmiany tak w zastosowaniach komputerów jak i w kształtujących je sposobach przetwarzania, mających swój wpływ na organizację komputerowego systemu. I tak przykładowo przewiduje się, że do 1985 roku wykształcą się już wyraźnie następujące innowacje:

- . integracja automatyki biurowej z tradycyjnymi administracyjnymi zastosowaniami przetwarzania danych /współpracą w reżimie on-line maszyn o przetwarzaniu tzw. wyrazowym /słowowym/ z komputerem/,
- . wzrost liczby zastosowań typu przechowywania i wyszukiwania informacji /przetwarzanie tekstów np. w dziedzinie służby zdrowia czy zagadnień prawnych, w reżimie on-line/,



- . komputerowe sterowanie przetwarzaniem informacji nienumerycznych /np. sterowanie w reżimie on-line nagrywaniem i odtwarzaniem programów telewizyjnych/.

Innowacjom tym miałyby towarzyszyć, jako główna zmiana architektury systemu komputerowego, wzrost różnorodności podsystemów inteligentnych przyłączonych do głównych szyn tworzących trzon organizacji rozproszonej logiki.

MONOGRAFIA 10

ŹRÓDŁO: DIEBOLD EUROPA

SPRZĘT - KOSZT

Ceny sprzętu i oprogramowania /a będą one odseparowane od siebie/ czwartej generacji będą wyższe niż generacji trzeciej. Różnica ta będzie jednak wyrównana przez oszczędności płynące z mniejszych kosztów opracowania dla zastosowań i lepszych sprzężeń z użytkownikami.

Udział kosztu oprogramowania w całości nakładów na instalację komputerową będzie mieć tendencję wzrostową, powiększając się z obecnych około 50% do ponad 60%.

Jednostkowy koszt sprzętu będzie maleć. Ulepszona konstrukcja sprzętu, obniżka cen zespołów i podzespołów, doprowadzi do zmniejszenia procentowego udziału kosztu urządzeń peryferyjnych i wydatnej redukcji kosztu modułów CPU. Na przykład postęp w technice pamięci spowoduje następujące obniżki /licząc w dzisiejszej wartości pieniądza/:

- . koszt pamięci głównej komputera, wynoszący obecnie około 2 centy za bit, spadnie do około 1/2 centa za 1 bit,
- . koszt pamięci zewnętrznej o szybkim dostępie losowym obniży się z obecnych około 20 centów za 100 bitów do 3 centów w roku 1985,
- . koszt pamięci dyskowej z ruchomą głowicą, utrzymujący się obecnie na poziomie pół centa za 100 bitów, spadnie poniżej 1/10 centa za 100 bitów.



## V. OMÓWIENIE MONOGRAFII I WYNIKÓW BADAŃ

Nasza ankieta, przeprowadzona pod koniec 1975 roku łącznie z wieloma naszymi studiami badawczymi roku 1976, potwierdza następujące kierunki rozwojowe na lata osiemdziesiąte:

- . większość kierownictw ośrodków komputerowych koncentruje się na:
  - podniesieniu jakości i wydajności oprogramowania,
  - polepszeniu stosunków ośrodków APD z organizacjami użytkowników,
  - usprawnieniu metodyki i sprawności planowania, finansowania i uzasadniania kosztów APD,
- . dostawcy sprzętu komputerowego będą dostarczać sprzęt lepiej nadający za potrzebami klientów, zwłaszcza w zakresie:
  - inteligentnych terminali,
  - łatwych w użytkowaniu sieci,
  - pamięci zewnętrznych o szybkim dostępie,
  - urządzeń komutujących cyfrowe sygnały: głosu - danych - obrazów,
  - urządzeń dających się mikroprogramować,
- . dostawcy oprogramowania koncentrują się na:
  - opracowywaniu i dostarczaniu oprogramowania systemów zarządzania bazami danych, łatwych do zrozumienia i wdrażania,
  - polepszaniu jakości i sprawności systemów operacyjnych,
  - próbach rozwinięcia i wdrożenia znormalizowanych protokołów transmisji,
  - poszerzeniu możliwości oferowanego oprogramowania w zakresie wspomaganie przetwarzania interaktywnego.

W 1976 roku uwaga Programu Badawczego Diebolda na Europę była skierowana na:



- . systemy zarządzania bazami danych,
- . kierunki rozwoju telekomunikacji,
- . przetwarzanie rozproszone,
- . rozwój metod zintegrowanego planowania działalności APD,
- . oddziaływanie systemów komputerowych na robotników,
- . problemy związane z motywacją personelu APD,
- . zwiększenie liczby rządowych aktów legislacyjnych mających na celu zapewnienie poufności i bezpieczeństwa danych komputerowych.

Końcowy rozdział niniejszego opracowania rozpatruje wnioski z wyników przeglądu, z monografii sponsorów i działalności Europejskiego Programu Badawczego Diebolda. Składa się on z 5 części traktujących o:

- . organizacji,
- . przetwarzaniu,
- . personelu,
- . oprogramowaniu,
- . sprzęcie.

#### A. ORGANIZACJA

W przedmiocie organizacji w monografiach poddano rozważaniom 10 następujących zagadnień:

1. zagadnienia centralizacji i decentralizacji,
2. rola komórek APD,
3. organizacja personelu APD,
4. rewizja systemów APD,
5. koszty APD,
6. sprzężenia z użytkownikami,
7. konserwacja systemów /język użytkownika/,
8. konserwacja systemów /metodyka/,
9. zastosowania przetwarzania danych i poprawa warunków pracy,
10. struktura organizacyjna przedsiębiorstw.



W raporcie badawczym E 139 Europejskiego Programu Badawczego Diebolda, zatytułowanym: "APD a struktura przedsiębiorstw", zamieszczono następujące stwierdzenia:

"Jeżeli kierownictwo APD stanie w obliczu konieczności reorganizacji ośrodka, to przy tej okazji nie powinno stracić z pola widzenia podstawowych celów APD: wdrożenia takich systemów informacyjnych, które wspomagać będą kierownictwo przedsiębiorstw w podejmowaniu skutecznych decyzji natury operacyjnej, taktycznej czy strategicznej. Traktowanie przetwarzania rozproszonego jako głównego środka do osiągnięcia tego celu byłoby kosztownym nieporozumieniem. Oczywiście systemy na poziomie operacyjnym na pewno mogą skorzystać na takim podejściu, jednak nie wolno ignorować potrzeby ulepszonych systemów sterowania przedsiębiorstwem. Kierownictwo APD nie może sobie pozwolić na wkroczenie w przygodową krainę reorganizacji inaczej, jak tylko mając stale przed oczyma rzeczywiste problemy stojące przed APD.

Kierownictwo ośrodka APD może z powodzeniem zadecydować o rozmieszczeniu rozproszonego sprzętu i personelu do prac rozwojowych nad systemami odpowiednio do potrzeb operacyjnie samodzielnych użytkowników. Wymaga to jednak zawsze rozstrzygnięcia pytań: co i dlaczego, bez czego nie można wypracować skutecznych powiązań z polityką i kierowaniem działalnością w scentralizowanych oraz/lub zdecentralizowanych przedsiębiorstwach".

W rozdziale IV A, w monografii 2, położono nacisk na fakt, że centralne ośrodki komputerowe w dalszym ciągu będą odpowiedzialne za:

- . zarządzanie parkiem sprzętu,
- . projektowanie ogólnych modułów programowych,
- . doradztwo i pomoc,
- . wypożyczanie oraz/lub rekrutacja programistów.

W tym samym rozdziale w monografii 3 stwierdza się, że głównymi problemami, jakie trzeba będzie rozstrzygać przy podejmowaniu decyzji w sprawach centralizacji lub decentralizacji będą zagadnienia organizacji i normalizacji.



Kierownictwo APD będzie musiało koncentrować się na zagadnieniach metodyki i sprawności planowania APD w latach 1980-tych. Nie ulega wątpliwości, że tak sprzęt komputerowy jak i oprogramowanie, które będą dostępne w latach 1980-tych będą wspomagać zaawansowane funkcje przetwarzania w strukturze pierścieniowej i hierarchicznej. Istnieje potrzeba przyspieszenia rozwoju formalnych metod planowania. Ścisłejsze włączenie APD poprzez służby zarządzania do kierowania przedsiębiorstwami i planowania pozwoli skuteczniej wykorzystać APD na wszystkich trzech szczeblach zarządzania, a nie tylko jako efektywnej działalności wspomagającej potrzeby szczebla operacyjnego przedsiębiorstwa.

Na wnikliwą uwagę zasługuje poniższy pogląd wyrażony w rozdziale IV A w monografii 1:

"W latach 1980-tych będzie wywierany większy nacisk na rewizję /inspekcję/ APD, ponieważ komputeryzacja wywierać będzie coraz większy wpływ na codzienne życie każdego człowieka. Coraz więcej bowiem będzie komputerów obsługujących coraz większą liczbę systemów, a postęp techniczny sprawi, że systemy te będą bardziej wyrafinowane od istniejących obecnie."

Jest godne odnotowania, że monografia ta proponuje zastosowanie przy tworzeniu zespołów kontrolno-rewizyjnych w latach 80-tych podejścia interdyscyplinarnego. Ekipa ankietująca stwierdziła w szeregu przypadków interdyscyplinarne podejście do opracowywania systemów informacyjnych dla celów zarządzania.

Większość sponsorów zdaje sobie dobrze sprawę z opierania wdrażania systemów informatycznych na bazie projektów, gdzie analitycy systemowi i programiści delegowani są, w miarę potrzeby, do udziału w działalności projektowej. Obecnie jednak toruje sobie drogę tendencja, aby do tych projektów opracowywania systemów komputerowych angażować dodatkowo specjalistów badań operacyjnych i wydajności produkcji /Operational Research and Productivity Specialists/. Można dostrzec potrzebę włączenia właściwego personelu dla opracowania w systemach aspektów pozwalających na ciągłą rewizję /inspekcję/ systemów. Ta działalność projektowania ciągłej rewizji powinna być regulowana przez niezależny aparat audytorski opisany w monografii.



Przewidujemy, że w latach 80-tych nie będzie większych redukcji kapitałów inwestowanych w komputeryzację. Za te same pieniądze jednak użytkownicy będą dostawać lepsze i bardziej wartościowe usługi. Przewycięży się wiele mankamentów, które wystąpiły w zakresie sprzętu i oprogramowania komputerów trzeciej generacji i prowadziły do wysokich kosztów rozwojowych dla ich zastosowań. Nastąpi udoskonalenie: metod wprowadzania danych, projektowania i wdrażania systemów zarządzania bazą danych oraz programowania konserwującego i opracowywania programów użytkowych. Zgodnie ze stwierdzeniem zawartym w monografii 7 /rozdział IV A/, dostawcy systemów komputerowych nie będą w stanie uzyskać założonych wskaźników przyrostu swych dochodów, o ile obecni użytkownicy tych systemów nie rozszerzą wydatnie bazy ich zastosowań. Dostawcy systemów będą więc zainteresowani w znalezieniu sposobów obniżki kosztów ogólnych i kosztów u użytkowników, dążąc jednocześnie do powiększania własnego udziału w ich wydatkach.

Jak już na to zwrócono uwagę w rozważaniach na temat trzech głównych celów zarządzania APD w latach 1980-tych, duży nacisk położony będzie na polepszenie stosunków między służbą APD a organizacjami użytkowników. W monografii 8 /rozdział IV A/ sugeruje się, że sprzężenie z użytkownikami /łączność i udział w odpowiedzialności/ będzie się różnić od przypadku do przypadku, zależnie od przedsiębiorstwa, ale że istnieją pewne zasady ogólne.

W raporcie Diebolda E 141 /"Oddziaływanie systemów APD na pracowników"/ znajdujemy następujące stwierdzenia:

"Nie wystarcza już projektowanie systemów wykorzystujących dostępne zasoby w sposób najbardziej ekonomiczny w istniejącej aktualnie sytuacji. Powinny one nie tylko uwalniać ludzi od żmudnego wysiłku fizycznego, ale i nie dopuszczać do powstawania wśród nich napięć społecznych, psychicznych i moralnych. W istocie, systemy powinny wszędzie gdzie tylko to jest możliwe polepszać samopoczucie i osobistą pozycję ludzi wchodzących w skład tych systemów".



"Jeżeli ogólne przemiany w klimacie moralnym nie wystarczą, żeby pobudzić kierownictwo do skontrolowania i poprawienia w miarę potrzeby procesów projektowania, w organizacjach robotniczych i innych narasta ruch stawiający sobie za cel poprawę jakości życia i takie ukierunkowanie ustawodawstwa, aby zawsze nadawano niezbędny priorytet sprawom ludzkim. Aktualnie dąży się do skoncentrowania ochrony praw człowieka w dwu głównych obszarach: pierwszy - to żądanie respektowania układów zbiorowych i pełnej konsultacji z pracownikami, drugi odnosi się do kontroli nad zbiorami danych zapewniającej im bezpieczeństwo i poufność."

"Jest rzeczą konieczną - czy to dla zadośćuczynienia dumie zawodowej czy z racji społecznej odpowiedzialności, czy też uwzględnienia wymogów ustaw - aby skutki systemów informatycznych były analizowane i by zawczasu ograniczono te, które mogą przynieść szkodę. Aby to osiągnąć wszyscy, którzy odczuwają te skutki, a więc: organizacje liczące na efekty ekonomiczne, pracownicy szukający zadowolenia z pracy i życia, społeczeństwo starające się określić i osiągnąć to co najlepsze dla najliczniejszych - wszyscy oni powinni być wciągnięci do procesu projektowania w tych jego stadiach, gdy skutki dają się najłatwiej przewidzieć i kiedy najłatwiej można dokonać stosownych korekt. Potrzeba pełnej dyskusji i poczucie odpowiedzialności w stosunku do użytkowników systemów jest przez wielu kierowników ośrodków APD respektowane od dawna. Narastające zainteresowanie publiczne tymi sprawami umożliwia im korektę własnych metod działania bez konieczności dużej straty energii na popularyzowanie tych poglądów wewnątrz ich organizacji."

"Wzbogacenie projektowania o dyskusje, próby i ciągły nadzór nie powinno prowadzić do jego wydłużenia w czasie ani zwiększenia kosztów. Powinno natomiast pomóc skoncentrować wysiłki na najważniejszych jego stadiach, a przez wzmożone zaangażowanie zapłać i doświadczenia w zespołach doprowadzić do powstania systemów nie tylko technicznie doskonalszych, ale i bardziej cennych społecznie."

Problemy związane z konserwacją systemów komputerowych opisano w rozdziale IV A, w monografiach 9 i 10. Sugeruje się w nich,



aby użytkownicy mogli komunikować się ze swymi programami na różnych poziomach, jak:

- zarządzanie zmiennymi - bezpośrednio tworzenie, modyfikacja i sterowanie,
- zarządzanie wartościami danych - bez potrzeby zmiany stosowanych programów,
- zarządzanie funkcjami określonych danych,
- zarządzanie tablicami decyzyjnymi powiązаныmi z programami,
- zarządzanie potrzebami w zakresie wyszukiwania.

W związku ze wzrostem liczby eksploatowanych programów i wdrażaniem wyważonych rozwiązań centralizujących/decentralizujących wzrastać będzie troska o problemy konserwacji programów. Pokusa posiadania niezależności danych i programów, dostępnej użytkownikom systemów zarządzania bazą danych, będzie wciągać kierownictwa ośrodków APD w obszary większych trudności. Implikacje wdrożenia systemu zarządzania bazą danych sięgają znacznie dalej niż uporanie się z zagadnieniami konserwacji programów. Potrzeba powtórnego przemyślenia struktur informacyjnych przedsiębiorstwa przy oparciu o funkcjonalne bazy danych, a nie bazy danych ustrukturuwane organizacyjnie, będzie z kolei wpływać na sposób, w jaki przedsiębiorstwo planuje, organizuje się i w związku z tym jak się samo ukształtuje w latach 80-tych.

W rozdziale IV A, w monografii 12 przetwarzanie rozproszone, mające być panaceum na trudności APD i organizacyjne, uznano za nowość techniczną zbyt jeszcze mglistą. Jednak korzyści z tego podejścia mogłyby być uzyskane, jeśli gestia i odpowiedzialność byłyby rozłożone na wydziały, które z kolei zostałyby zorganizowane w jednostki małej skali. Organizacja struktur i odpowiedzialności musi być cierpliwie tworzona i doskonała. Wydaje się, że lata 80-te to niezbyt odległy termin, aby to osiągnąć.

W latach 1980-tych niewątpliwie będą szerzej stosowane metody przetwarzania interakcyjnego. Uciążliwe sekwencyjne prace kodowania, dziurkowania, sprawdzania i rozdziału będą zanikać. I tutaj także podważane będą struktury organizacyjne przedsię-



biorstw. Jak to stwierdzono w monografii 11 /rozdział IV A/, metoda przetwarzania interaktywnego nie wyeliminuje poważnego podstawowego problemu: wpływu automatyzacji na zatrudnienie, problemu zaostrzanego ogólną sytuacją ekonomiczną.

## B. PRZETWARZANIE

Monografie poświęcone sprawom przetwarzania danych wymieniają cztery obszary szczególnego zainteresowania w latach 80-tych:

- wprowadzanie danych,
- wejście/wyjście,
- poliprzetwarzanie,
- prędkości przetwarzania.

Monografia 1 w rozdziale IV B przepowiada zmierzch dziurkarek klawiszowych jako podstawowego urządzenia w procesie zbierania danych. Mimo że urządzenia do zapisu z klawiatury na taśmę będą w określonych sytuacjach nadal używane, to jednak będą one wypierane przez układy zapisu "na klawiatury na dysk". Wszakże i one z kolei ustąpią miejsca około 1985 roku optycznemu przetwarzaniu informacji.

Niżej podaje się wyjątki z Raportu Technicznego E 150 Europejskiego Programu Badawczego Diebolda pt. "Tendencje w pozyskiwaniu informacji: 1980, 1985, 1990" /94/.

"Gromadzenie informacji staje się w większym stopniu sprawą systemu niż wyposażenia tak, że poleganie na jednego rodzaju urządzeniach do wprowadzania danych, jak np. na dziurkarkach klawiszowych, ustępuje miejsca systemowi wielonośnikowego gromadzenia informacji. Dlatego gromadzenie informacji przestaje już być bezpośrednio zależne od sprzętu. Staje się ono coraz bardziej kompleksowe, angażując sprzęt, oprogramowanie, transmisję danych, sprzężenia i kierowanie personelem zatrudnionym przy wprowadzaniu danych. Ponadto, systemu gromadzenia informacji nie można już dłużej ograniczać do samego tylko zbierania danych, może on obej-



mować również zdalne przetwarzanie i przechowywanie informacji i ich wyszukiwanie, a nawet tzw. przetwarzanie wyrazowe /word processing/. W istocie etap gromadzenia informacji może być całkowicie zintegrowany z właściwym przetwarzaniem danych, co czyni różnicowanie bardzo utrudnionym.

Systemy gromadzenia informacji, wsparte technikami mikro- i minikomputerowymi poczyniły ogromne postępy techniczne dając tym samym użytkownikowi korzyści eksploatacyjne: dużą wydajność, niezawodność i elastyczność sprzężeń. W szczególności systemy te dysponują możliwościami wykraczającymi poza funkcje prostego zbierania danych dzięki możliwości programowania ich przez użytkowników. Znaczący to, że sprzężenie z użytkownikiem może być korygowane przez gromadzenie oraz, że formatowanie danych, a także redagowanie, sprawdzanie i transmisja mają być "przykrawane" do potrzeb przez użytkownika. Oprogramowanie staje się decydującym czynnikiem różnicującym i pozwala na to, aby gromadzenie danych stawało się bardzo ukierunkowane na zastosowania.

Klawiaturowe systemy wprowadzania danych w pięciolecie 1975-80 jeszcze będą panować niezagrożone z tym, że wystąpi wyraźna tendencja do rozproszonego przetwarzania danych przy wykorzystaniu do tego celu małych komputerów w charakterze terminali.

Systemy ewidencji w punktach sprzedaży /POS/ będą rozwijane w dalszym ciągu z tym, że poświęcać się będzie więcej uwagi sprawom styku z klientami. Systemów gromadzenia danych w fabrykach będzie przybywać, lecz nie w tym tempie, co POS.

Czytniki optyczne i magnetyczne, zamiast tworzyć w pewnym sensie oddzielne systemy, będą w przypadku większych użytkowników zespalone z klawiaturowymi systemami wprowadzania w systemach mieszanych lub "wielonośnikowych". Drobni użytkownicy komputerów będą dążyć raczej do integracji i gromadzenia informacji z przetwarzaniem danych niż do używania oddzielnych systemów.

Ponieważ czynnik czasu jest decydujący w gospodarce, transmisja danych będzie kluczowym czynnikiem w funkcji gromadzenia informacji.



W okresie 1980-85 przeważać już będzie idea systemów wielonośnikowych, w których minikomputery sterują różnymi typami systemów wprowadzania danych. Obok wejścia z klawiatury dojdą do głosu inne ważne systemy wprowadzania danych, jak: terminale graficzne, czytniki optyczne, wejścia głosowe, końcówki specjalnego zastosowania, jak np. w punktach sprzedaży, w zbieraniu danych, w halach produkcyjnych, w instytucjach służby zdrowia, w ubezpieczeniach, w bankowości itd. oraz bezpośrednio wejścia poprzez czujniki, bezpośrednio z maszyn do pisania itp. W istocie biura, jak je znamy dziś, będą sterowane przez komputery. Powstanie sprzęt gromadzenia informacji dostosowany do każdego zapotrzebowania.

W latach 1985-90 znacznie powstawać społeczeństwo "bezpapierowe" z wprowadzaniem i uzyskiwaniem danych w systemie komputerowym, przy mniejszym zużyciu papieru. Terminale rozmieszczone w biurach pozwolą na wprowadzanie i wyszukiwanie danych przez pracowników spoza personelu przetwarzania danych, pod ścisłą kontrolą. Zostanie to osiągnięte dzięki stałemu drastycznemu obniżaniu kosztów części składowych systemu, kosztu prac nad oprogramowaniem oraz wejściu do szerokiego użytku pakietów programowych gromadzenia informacji.

Samo gromadzenie informacji odbywać się będzie bardzo różnie, z tym, że głosowe wprowadzanie danych stanie się jednym z podstawowych, obok klawiaturowych /alfanumerycznych/ i graficznych. Używanie czytników optycznych i magnetycznych będzie małe w miarę jak będą wychodzić z użycia formularze.

Gromadzenie informacji będzie tak zintegrowane z systemem przetwarzania danych, że będzie trudno je rozdzielić. W istocie zintegrowane systemy modułowe będą sprzedawane w równym stopniu małym i wielkim użytkownikom, umożliwiając najprzeróżniejsze kombinacje formowania sieci.

Czwarta generacja komputerów, której nadejścia oczekuje się na początku lat 1980-tych będzie wyposażona w liczne wyspecjalizowane funkcjonalnie procesory. Niektóre z nich będą realizować, w ramach systemu, programy użytkownika, podczas gdy inne



będą działać jako inteligentne urządzenia sterujące urządzeń wejścia/wyjścia i przechowywania zbiorów w pamięci. Te urządzenia sterujące będą pełnić wiele funkcji należących we współczesnych komputerach trzeciej generacji do sfery oprogramowania systemu operacyjnego.

Procesory będą połączone z podzielną główną pamięcią komputera poprzez wspólne szyny zbiorcze /main bus/, przenoszące cały ruch informacyjny między poszczególnymi jednostkami systemu. Procesory będą nawzajem się komunikować w pierwszym rzędzie poprzez sterowany przez system dostęp do podzielnej pamięci głównej. W niektórych systemach elementy przetwarzające będą geograficznie rozproszone pozostając w łączności przez sieć publiczną. Procesory odpowiedzialne za wykonanie zadań użytkownika będą jednostkami operującymi językami wyższego rzędu i obszernymi zestawami instrukcji dających się dynamicznie zmieniać tak, aby możliwe było przetwarzanie w COBOLu, FORTRANie, czy innych, językach wyższego rzędu w sposób sekwencyjny - instrukcja po instrukcji. Zatraci się dzisiejsze pojęcie centralnego procesora, podobnie jak znikną również dzisiejsze systemy operacyjne. W sprzęt wkomponowane będą nie tylko procesory językowe, ale także procesory obsługujące zbiory danych i transmisję oraz podobne.

### C. PERSONNEL

W czterech monografiach na temat personelu wymieniono następujące obszary działania kierownictwa APD:

- . przeobrażenie roli analityka systemów,
- . szkolenie personelu użytkowników do pracy z interaktywnymi, zorientowanymi na użytkownika, językami zapytań,
- . ustanowienie dróg kariery zawodowej i programów szkoleniowych dla personelu APD,
- . wdrożenie międzydyscyplinarnego podejścia do zespołów projektowych,
- . zwalczanie problemów związanych z "odrzuconiem specjalności".



Przeprowadzone przez nas badania wskazują, że rola analityka systemów już ulega zmianom. Wraz z wprowadzeniem bardziej skomplikowanego sprzętu, pracującego na bardziej złożonym oprogramowaniu, zjawili się programiści wspomagający oprogramowanie. Wiele zadań wykonywanych poprzednio przez programistów zastosowań przejęli specjaliści od wspierania oprogramowania. Doprowadziło to z kolei do większego włączenia się programistów zastosowań w inicjalne projektowanie systemów aplikacyjnych. Wiele dużych przedsiębiorstw zatrudnia już analityków gospodarczych, nastawionych bądź ogólnie na zagadnienia użytkowników, bądź nawet fizycznie stanowiących część organizacji użytkownika. Tradycyjny analityk systemowy, jako główny łącznik między handlowym użytkownikiem a technicznym programistą instalacji komputerowej drugiej/trzeciej generacji, dziś już jest postacią spod znaku zapytania. W wielu ośrodkach analitycy systemów przeobrazili się w projektantów komputerowych systemów przetwarzania - z nieznanym tylko wglądem w rzeczywistość handlowe sprawy przedsiębiorstwa. W latach 80-tych kierownictwo APD będzie stawiać na rozwój systemów zastosowań poprzez większe zaangażowanie użytkowników z przetwarzaniem interaktywnym i językami użytkownika na pierwszym planie. Rola analityka systemów będzie odbiciem tych przemian.

Oczekiwać należy, że handlowy użytkownik komputerowej instalacji będzie uczestniczył we wdrażaniu nastawionych na jego wygodę języków konwersacyjnych i w określaniu sfery zastosowań komputera. Użytkownik, posługując się w dialogu z komputerem językiem naturalnym, będzie precyzować swoje żądania w sposób podpowiadany mu przez komputer.

Jednocześnie z głównymi zmianami w sposobie przetwarzania i jego rozmieszczeniu, które zajdą już w latach 80-tych, pojawią się problemy związane z drogą kariery zawodowej oraz programami szkolenia personelu APD. W okresie 20-letniego "dorastania" APD, drogi kariery zawodowej i programy szkolenia jego personelu skupiały na sobie niewiele uwagi obydwu stron: dostawców systemów i użytkujących je przedsiębiorstw. Działalność w zakresie APD zbyt często była rozpatrywana jako niezależna od drogi rozwoju



przedsiębiorstwa i nie związana z planowaniem szkolenia personelu. Ponieważ jednak w latach 80-tych sprawy komputeryzacji będą ludziom bliższe i lepiej znane niż to jest obecnie, w rotacji kadr nie wolno widzieć klapy bezpieczeństwa dla sfrustrowanego personelu APD. W rozdziale IV C, monografii 3 określono trzy zadania dla niedalekiej przyszłości, a w szczególności dokładne ustalenie dróg kariery zawodowej, które pozwalałyby doświadczonemu personelowi APD awansować na określone stanowiska branżowe z uwagi na ograniczone możliwości awansu w APD.

Poniżej przytaczamy fragmenty z Raportu E 142 Europejskiego Programu Badawczego Diebolda "Motywacja personelu APD" /85/.

"Zainteresowanie motywacją przychodzi z dwóch stron: od personelu APD, który poszukuje ciekawej i materialnie korzystnej kariery, oraz ze strony wyższego kierownictwa organizacji.

Niektórzy pracownicy, którzy liczyli, że podejmą pracę w rozwijającym się, pasjonującym i pożytecznym zawodzie, doszli do wniosku, że rzeczywistość nie odpowiada ich oczekiwaniom. Wynikło z tego zniechęcenie, którego wpływ zarówno na osobiste zadowolenie pracowników jak i na wydajność ich pracy stawia na porządku dziennym szereg problemów rekrutacji i motywacji:

- . czy oczekiwania pracowników były nierealne?
- . czy APD jest przedstawiane we właściwym świetle?
- . czy rekrutowany jest właściwy personel?
- . zakładając, że wydajność pracy nie łączy się z zainteresowaniem pracą, jak można je najlepiej połączyć w środowisku roboczym, aby służyły potrzebom zarówno pracowników jak i kierownictwa?"

Każdy kierownik APD musi znaleźć odpowiedzi na te pytania biorąc pod uwagę nadchodzące zmiany sytuacji w latach 80-tych.

W rozdziale IV C w monografiach 1 i 4 dyskutowane są zagadnienia specjalizacji. Należy tu odnotować dwa przeciwstawne poglądy: z jednej strony patrzy się na personel APD jako na ludzi wiedzących coraz więcej w coraz węższej dziedzinie, z drugiej zaś strony widzi się ich jako pracujących w zespołach międzydyscyplinarnych nad opracowaniem projektu. Sugeruje się, że zjawisko



"odrzućcia specjalności" doświadczane w innych gałęziach przemysłu, doprowadzi do przeciwnej tendencji w kierunku mniej specjalizowanego, bardziej wszechstronnego personelu APD w latach 80-tych. Istota specjalizacji i związane z nią zagadnienia są dobrze oddane w książce Alвина Tofflera pod tytułem "Szok przyszłości". Toffler koncentruje się w niej od początku nie na samych zmianach jako takich, ale na szybkości tych zmian. Nie to jest istotne, że każdy dzień stawia nas w obliczu jakiejś zmiany na gorsze, ale to, że zjawiają się one tak szybko, że nie jesteśmy w stanie psychicznie dotrzymać im kroku. W rezultacie widzimy się w odmęcie chorób stressowych, nerwic, popadamy w konflikty z otoczeniem i w wyobcowanie.

Nie ulega wątpliwości, że kierownictwo APD lat 1980-tych będzie musiało budować swą filozofię organizacji i personelu na poważniejszym gruncie niż ten, na którym budowano w ciągu pierwszych dwudziestu lat rozwoju komputerów.

#### D. OPROGRAMOWANIE

Trzydzieści monografii traktujących o oprogramowaniu wykazuje, że kierownictwo APD w latach 1980-tych będzie się zajmować następującymi zagadnieniami:

- . językami wyższego rzędu,
- . transmisją danych,
- . interaktywnymi metodami usuwania błędów /de-bugging/,
- . udoskonaleniami systemu operacyjnego,
- . ekstensywnym wdrażaniem systemów zarządzania bazą danych,
- . dalszym istnieniem emulatorów,
- . systemami operacyjnymi dla sieci.

Czwartej generacji komputerów będą towarzyszyć języki wyższego rzędu, "zorientowane" zarówno na zastosowanie jak i na użytkownika. Automatyczne programowanie pozwoli użytkownikowi, poprzez interakcyjny dialog z komputerem, przekazać mu swoje wymagania uzupełnione szczegółowymi specyfikacjami zastosowania. System będzie sam dobierać potrzebne moduły z biblioteki typ-



wych podprogramów i składać z nich żądany program. Języki "procedurowo-zorientowane" będą nadal używane do tworzenia programów dla zastosowań nietypowych. Należy się jednak liczyć ze zjawiskiem ustępowania ze sceny APD wewnętrznych języków maszynowych.

Przemysł telekomunikacyjny znajduje się - jak to określono w raporcie badawczym E 137 Europejskiego Programu Badawczego Diebolda - Przyszłość Telekomunikacji - w obliczu zmian równie gwałtownych i równie głębokich jak wszystkie inne przemysły świata. Postęp techniczno-organizacyjny szturmuje telekomunikację, a jedyną chyba przeszkodą są nie zamortyzowane olbrzymie nakłady inwestycyjne w technikach dnia wczorajszego.

Przewiduje się, że sieci czysto numeryczne wejdą do powszechnego użytku w ciągu najbliższych pięciu lat i że dziesięć następnych lat będzie okresem gwałtownego rozwoju we wszystkich dziedzinach telekomunikacji.

Jednak, jak to wskazano w monografii 13 /rozdział IV D/, rozwój sieci komputerowych zakłada istnienie automatycznego systemu operacyjnego sieci, którego koszt mógłby być dostępny dla przeciętnego użytkownika. Większość obecnych systemów operacyjnych sieci, jak np. ARPA, SITA, SWIFT, stworzono pod kątem zaspokojenia specyficznych potrzeb ich użytkowników. Należałoby unikać mnożenia specjalizowanych systemów operacyjnych sieci i dążyć do wprowadzenia europejskiego systemu operacyjnego sieci /European Network Operating System/. Takie kierownictwo APD powinno dojść do ładu z IBMowską strukturą systemów sieciowych /Systems Network Architecture - SNA/.

W latach 1980-tych systemy operacyjne będą ściśle zintegrowane z systemami zarządzania bazami danych. Wzrośnie wykorzystywanie mikroprogramowania dla zastępowania wielu funkcji wykonywanych obecnie przez istniejące systemy operacyjne. Użytkownicy będą mogli znacznie mniej znać się na systemach operacyjnych, gdyż zostaną uwolnieni od konieczności posługiwania się szczegółowymi językami sterowania zadaniami /JCL/.



Monografie 5, 6 i 11 /rozdział IV D/ wskazują, że systemy zarządzania bazą danych będą ogólnie stosowane w 1980 roku. Bazy danych będą występować w systemach informacyjnych tzw. "transakcyjnie-zorientowanych". Dostępne będą języki konwersacyjne umożliwiające własne uczenie się. Obraz danych prezentowanych przez zależnościową bazę danych, która formuje związek między elementami w oparciu o ich zawartość informacyjną uważa się za idealny dla bardzo dużych baz danych, wymagających częstych i rozległych aktualizacji, a przy tym dostępnych dla personelu nieobeznanego z teorią przetwarzania danych.

Czwarta generacja będzie posługiwać się emulatorami systemów trzeciej generacji. Mimo, że emulatory nie były chętnie akceptowane przy przejściu od drugiej do trzeciej generacji, obecnie oparte na zasadzie maszyny wirtualnej, nie będą zmuszać użytkowników do pospiesznego przekształcania ich zastosowań na operacje w kodzie swojego komputera.

#### E. SPRZĘT

Przepowiedany znaczny wzrost wydajności systemów komputerowych będzie umożliwiony przez wdrażanie obecnie przez dostawców ulepszenia w sprzęcie. Do roku 1980 procesory będą o jeden lub nawet dwa rzędy wielkości szybsze w działaniu i w tym samym stopniu niższy będzie koszt 1 operacji logicznej - a to dzięki postępowi wielkiej skali integracji, półprzewodnikowych obwodów logicznych, automatyzacji montażu podzespołów i zespołów i innym ulepszeniom produkcyjnym. /Zobacz: DRP-E Technology Report Nr E 146, Trends in Components, Materials and Devices: 1980, 1985, 1990/.

Oдноśnie pamięci wewnętrznych, coraz tańsza pamięć półprzewodnikowa powinna do 1980 roku całkowicie zastąpić pamięć na rdzeniach ferrytowych. Nowe techniki będą mieć olbrzymi wpływ na masowe pamięci zewnętrzne. Można oczekiwać, że laserowy zapis na błonie, największa innowacja w tej dziedzinie, bardzo istotnie obniży koszt przechowywania na 1 bit i umożliwi budowę systemów



pamięciowych o znacznie większych pojemnościach. System pamięci laserowej użytkowany obecnie przez NASA ma pojemność równoważną 25 tysiącom szpul taśmy magnetycznej, przy gęstości zapisu większej niż 100 tysięcy bitów na 1 cal i szybkości przenoszenia rzędu 3 milionów bitów na sekundę.

Jeżeli chodzi o magnetyczną pamięć pęcherzykową, to prawdopodobnie nie ukaże się ona w handlu przed 1980 rokiem. Cena pamięci dyskowej zaś będzie w dalszym ciągu spadać do poziomu około 1 centa za 1 000 bitów i w konsekwencji pamięć ta będzie konkurować z pamięcią laserową aż do połowy lat osiemdziesiątych.

Raport E 146 przepowiada na okres lat 1985-1990:

- rozpowszechnienie się użytkowania głosowego wejścia/wyjścia w systemach on-line, i to nie tylko jako techniki samodzielnej, ale i w roli uzupełnienia wejść klawiszowych i wyjść optycznych,
- pamięć zewnętrzna wielkiej pojemności obsługująca on-line bazy danych będzie przechowywać zarówno dane w postaci alfanumerycznej, jak i w postaci graficznej /obrazy i wzory abstrakcyjne/,
- transmisja danych będzie przeważnie cyfrowa i nawet ruch telefoniczny przesyłany będzie na długich liniach w postaci cyfrowej.

Do roku 1990 technika budowy sprzętu komputerowego stanie się tak udoskonalona, że użytkownicy systemów komputerowych rzadka tylko będą poświęcać uwagę sprzętowi. Projektanci systemów komputerowych będą mogli skupić się na ulepszaniu sprzężeń między ich maszynami a korzystającymi z tych maszyn ludźmi.



## VI. ZAKOŃCZENIE

Celem niniejszego opracowania było streszczenie i podsumowanie poglądów i ocen sponsorów Europejskiego Programu Badawczego Diebolda i jego pracowników badawczych zajmujących się prognozą na lata 1980-te. Dodatkowo staraliśmy się w nim przedstawić analizę i omówienie najistotniejszych problemów i możliwości pojawiających się przed kierownikami APD w ich rozważaniach na temat potrzeb na lata 1980-te.

Właściwą ankietę rozpoczęto latem 1975 roku i przeprowadzono łącznie z podobną ankietą na temat przetwarzania rozproszonego. Wyniki tej ostatniej opublikowano w październiku 1976 roku w Raporcie Badawczym DRP-ENE 143 "Rozproszone przetwarzanie danych. Wyniki badań terenowych" /91/.

Tak więc, publikacją niniejszego sprawozdania na temat lat 1980-tych Europejski Program Badawczy Diebolda dopełnił obietnicy opracowania sprawozdań końcowych, które sponsorzy mogliby włączyć, jeśli chcą, do swoich teczek projektowych, bądź też przechować osobno wraz z innymi sprawozdaniami Europejskiego Programu Badawczego Diebolda.



Cena zł 92.-