OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

BAZA DANYCH

WYBRANE MATERIAŁY Z XXXII KONFERENCJI EPB DIEBOLDA W LONDYNIE
ORAZ DATA EXCHANGE, GRUDZIEŃ 1974 R., STYCZEŃ-LUTY 1975 R.

Europejski Program Badawczy Diebolda

72

Warszawa 1975

OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

BAZA DANYCH

WYBRANE MATERIAŁY Z XXXII KONFERENCJI EPB DIEBOLDA W LONDYNIE
ORAZ DATA EXCHANGE, GRUDZIEŃ 1974 R., STYCZEŃ-LUTY 1975 R.

Europejski Program Badawczy Diebolda

Wyłącznie do użytku na terenie PRL

72

Warszawa 1975

Tytuł oryginału: Conference proceedings meeting XXXII
London, November 12-14, 1974
Document NO.EC32
Diebold Research Program - Europe
December 1974
January/February 1975

Przekład: Aleksander Małecki
Redakcja: Andrzej Idźkiewicz

Komitet Redakcyjny

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

Opracowanie stylistyczne: Małgorzata Frontczak
Opracowanie techniczne: Ryszard Wesołowski
Korektor: Grażyna Ryczko

Wydawca

OBRI-Dział Wydawnictw, 00-017 Warszawa,ul.Marszałkowska 104/122

Warszawa 1975., Nakład: 850+132 egz. Objętość: ark.wyd.13,50 ark.druk.31,50 Format A4. Papier offsetowy kl.III, 80g, 61x86

WOSI "Wsp.Spr.",zlec.340/75 Cena zł 92.-

SPIS TREŚCI

Sesja C - Przegląd zaawansowanej techniki: technika pamięci jako podstawa systemów baz danych

William I.Donnelly, IBM Corporation, San Jose, California 5

Sesja D - Magnetyczne pamięci domenowe i pęcherzykowe - Postępy w dziedzinie pamięci pierwotnych i wtórnych

Joseph F.Kruy, Cambridge Memories Inc., Bedford, Massachusetts. 24

Sesja F - Rozmowa z Danielem Appletonem

Byron Jackson Pump Division, Vernon,California.. 39

Sesja G - Wdrożenie systemu gospodarowania bazą danych

Barry V.Smith, The Equitable Life Assurance Society, Nowy Jork 71

Sesja H - Problemy konwersji przy wdrażaniu systemu gospodarowania bazą danych

Barry V.Smith, The Equitable Life Assurance Society, Nowy Jork 78

Sesja K - Doświadczenia użytkowników stosujących systemy gospodarowania bazami danych

R.Boot, National Computing Centre Limited, Manchester, W.Brytania 104

Sesja N - Systemy scentralizowane czy rozproszone

Mayford L.Roark, Ford Motor Company, Dearborn, Michigan 131

Sesja O - Systemy gospodarowania bazami danych - Punkt widzenia dostawców

Uczestnicy: R.K.Chisham, IBM; F.Johnson, Honeywell; W.Weickhmann, Sperry Univac; B.Halling, ADABAS Ltd. 152

System gospodarowania bazami danych "System 2000" 196
/DRP-E Data Exchange 1974 nr 12, s.31-43/

Bank informacji New York Times'a 228
/DRP-E Data Exchange 1975 nr 1-2, s.1-11/

Sesja C - PRZEGLĄD ZAAWANSOWANEJ TECHNIKI: TECHNIKA PAMIĘCI JAKO PODSTAWA SYSTEMÓW BAZ DANYCH

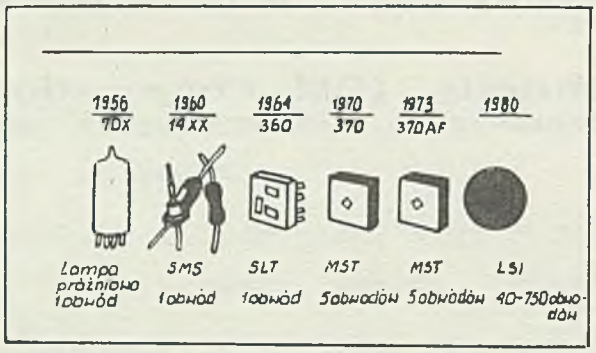
William I. Donnelly, IBM Corporation, San Jose, California

DONNELLY: Nazywam się Bill Donnelly i jestem z Pracowni Prac Rozwojowych Ogólnego Wydziału Produkcji IBM w San Jose. Będę mówić o historii i kierunkach rozwoju urządzeń pamięci o dostępie bezpośrednim.

Dla wprowadzenia powiem, że za powód swej dumy uważam, że pracowałem osobiście przy wszystkich urządzeniach pamięci masowej, jakie kiedykolwiek wyprodukował IBM, poczynając od systemu 305 RAMAC, wyprodukowanego w San Jose w końcu lat pięćdziesiątych. Przy opisie RAMACu zacznę od zastosowanego przez nas nośnika danych. Był to 24-calowy dysk z pięciocalowym pasmem zapisu. Ułożyliśmy 50 takich dysków w jeden zespół i na tym zespole przechowywaliśmy 5 milionów znaków. Jeśli prześledzić obliczenie, okaże się, że zespół tej wielkości przedstawia sobą około 16 000 cali kwadratowych powierzchni dysku. Przy dzisiejszej technice - w urządzeniach pamięci 3330 lub 3340 Model 11 - przechowujemy całą zawartość takiego zespołu, tzn. 5 mln znaków, na wycinku niepełnych 90° jednego dysku 14-calowego. Co więcej, w granicach dzisiejszych możliwości technicznych leży przechowanie całej zawartości pamięci 305 RAMAC na około 1 calu kwadratowym jednego dysku 14-calowego. Otóż chcę dziś Państwu wyjaśnić, co to oznacza w sensie kierunku technicznego i architektonicznego, w jakim rozwijają się urządzenia pamięci masowej.

Ale dla pełności obrazu uważam za wskazane rzucić okiem także na niektóre inne dziedziny. Zanim przejdziemy do dziedziny, której poświęcimy większość naszego czasu, a mianowicie do dziedziny podsystemów zbiorów z dostępem bezpośrednim, przyjrzyjmy się dziedzinom układów logicznych i pamięci operacyjnych.

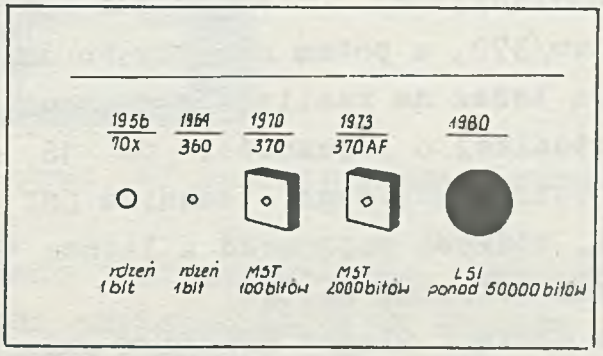
Zacznę od omówienia ewolucji, jaka zaszła w realizacji układów logicznych centralnych jednostek komputerów /rys. 1/.



RYS. 1 Rozwój układów logicznych

Proszę mi wybaczyć, że wszystkie moje wykresy zaczynają się od roku 1956, ale zamierzam omawiać sprawy o tyle o ile wiążą się z pamięciami masowymi o dostępie bezpośrednim i dlatego rozpoczynam relacjonowanie wszystkich problemów od roku 1956. W połowie lat pięćdziesiątych posługiwaliśmy się przy realizacji techniki układów logicznych lampami próżniowymi i w zasadzie mogliśmy otrzymać jeden obwód logiczny używając albo jednej, albo dwóch lamp próżniowych. W drugiej połowie lat pięćdziesiątych rozwój tranzystorów pozwolił nam przejść od tego co nazywamy "standardowym systemem modułowym" /standard modular system - SMS/, przy którym stosujemy tranzystory i składniki dyskretne do wykonywania tych samych funkcji, do których przedtem używaliśmy lamp próżniowych. Pierwszym większym przełomem w dziedzinie upakowywania było pojawienie się komputera System/360, w którym zastosowaliśmy tzw. "półprzewodnikową technikę układów logicznych" /solid logic technology - SLT/. Element tranzystorowy jest tak mały, że ponad 30 000 tych elementów może zmieścić się w zwykłym naparstku. Ale w zasadzie był to wciąż tylko jeden obwód logiczny na jeden moduł. W roku 1970 wdrożono, wraz z komputerem System/370, "technikę monolityczną" /monolithic system technology - MST/. Uzyskanie pięciu obwodów na tym samym półcalowym module, jakiego używaliśmy w SLT w komputerze System/360, było wyrazem postępu w dziedzinie gęstości pakowania. Umożliwił to "chip" MST, który przechodzi przez ucho od igły. Możecie więc Państwo zdać sobie sprawę, jak małe wymiary mają te elementy. Następnie umieszcza się je na półcalowym module w celu zrealizowania rodziny obwodów logicznych. Nas-

tępnym ważnym krokiem, jakiego należało oczekiwać w dziedzinie układów logicznych, jest wdrożenie techniki nazwanej "układami integracji wielkoskalowej" /large scale integration - LSI/. Polega ona głównie na tym, że posuwa proces miniaturyzacji tak daleko, iż zamiast wytwarzania bardzo małych elementów, które mogą przejść przez ucho od igły, wprowadza się "chipy" LSI, które są wielkości ćwierćdolarówki. Pozwala to na znaczny postęp w upakowaniu układów logicznych w centralnej jednostce komputera.



RYS. 2 Rozwój pamięci operacyjnych

Przyjrzyjmy się teraz, co się działo z pamięciami operacyjnymi /rys. 2/. W roku 1956 stosowaliśmy rdzenie magnetyczne. Rdzeń magnetyczny jest to, jak wiadomo, kawałek materiału ferrytowego w kształcie pierścienia, pozwalający sterować przechowywaną informacją przez sterowanie kierunkiem strumienia wewnątrz tego bardzo małego elementu. A postęp techniczny w sensie zwiększenia gęstości i podnoszenia szybkości odbywa się głównie w drodze redukowania wymiarów tego pierścienia. I aby dać Państwu pojęcie o niektórych czynnikach ograniczających, powiem, że ostatnio wyprodukowane rdzenie mają wymiary rzędu 10 milicali /0,254 mm/, tzn. są tak małe, że gdybym wziął ich setkę i ułożył w szereg, stykając je krawędziami, zajęłyby tylko jeden cal. A gdy weźmiecie pod uwagę, że w celu zrealizowania techniki rdzeniowej trzeba przeciągnąć trzy druciki przez bardzo drobny otwór w środku tego rdzenia, zrozumiecie, że dochodzimy już do granic tego, co można zrobić dla podniesienia szybkości i gęstości przez dalszy rozwój tej techniki. Toteż w komputerze System/370 dokonano przejścia do techniki obwodów scalonych, czyli do zastosowania elementów, które jak poprzednio widzieliśmy, przechodzą przez ucho od igły oraz do wdrożenia półprzewodniko-

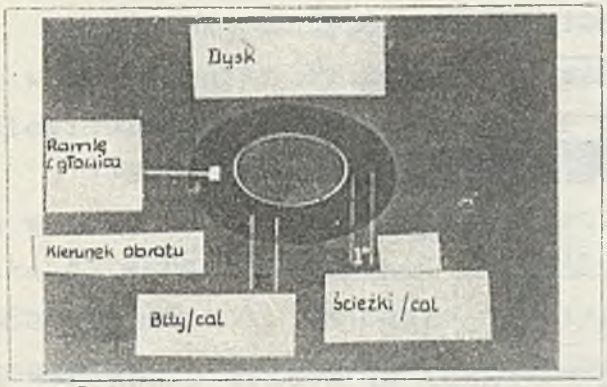
wej techniki monolitycznej /MST/. Widoczny tu jest znaczny postęp pod względem gęstości, ponieważ w czasie wypuszczenia na rynek tego komputera udało się nam zmieścić około 1000 bitów na jednej takiej bardzo małej półcalowej płytce. W maszynach "o zaawansowanych funkcjach", czyli maszynach wirtualnych IBM 370/158 i 168, udoskonaliliśmy tę technikę i mniej więcej podwoiliśmy pojemność tych małych płytek. Z kolei, jak można było oczekiwać, również technika LSI znalazła zastosowanie w dziedzinie pamięci operacyjnych. Obiecuje ona też znaczny wzrost pojemności. System/370, a potem maszyny "o zaawansowanych funkcjach", pozwalają teraz na realizację pamięci zarówno rzeczywistej jak i wirtualnej o pojemności do 16 milionów bajtów. I jak można się było spodziewać, technika LSI otwiera drogę ku systemom pamięci, których pojemność w latach 1980-tych mierzyć się będzie setkami milionów bajtów.

Również koszt pamięci ulegał znacznym obniżkom. Oczywiście w 1956 roku nie było na rynku pamięci o pojemności miliona bajtów. Ale gdyby taka była, kosztowałaby około 130 000 dolarów miesięcznie. W czasie pojawienia się komputera System/360 koszt ten wynosił już poniżej 20 000 dolarów. System/370 dalej obniżył ten koszt do 10 000 dolarów, a maszyny "o zaawansowanych funkcjach" - do około 5 300 dolarów za milion bajtów. Widać więc, że dokonaliśmy znacznego postępu w zakresie obniżenia kosztu pamięci operacyjnej i wydaje się, że dzięki pojawieniu się układów LSI możliwe będą w przyszłości dalsze udoskonalenia oparte na tej technice.

Dla oceny techniki pamięci zewnętrznych sądzę, że należy przyjrzeć się jej bliżej w trzech aspektach. Po pierwsze - co trzeba zrobić, by pomieścić maksimum informacji na jakimkolwiek dysku? Po drugie - co trzeba zrobić, by pomieścić jak największą liczbę ścieżek na powierzchni dysku? Po trzecie - jaki mechanizm ustawiający trzeba zastosować, by odnajdować miejsca tych ścieżek? Innymi słowy - zajmę się bitami, ścieżkami i systemami mechanizmów ustawiających. Interesują nas przy tym przede wszystkim gęstości jakie możemy uzyskać.

Punktem wyjścia dla techniki dyskowej jest niepolerowane matowe podłoże aluminiowe, które następnie bardzo gładko toczy

się diamentem, a potem pokrywa nadzwyczaj cienką powłoką złożoną z cząstek tlenku żelaza zawieszonych w lepiszczu z żywicy epoksydowej /rys. 3/.

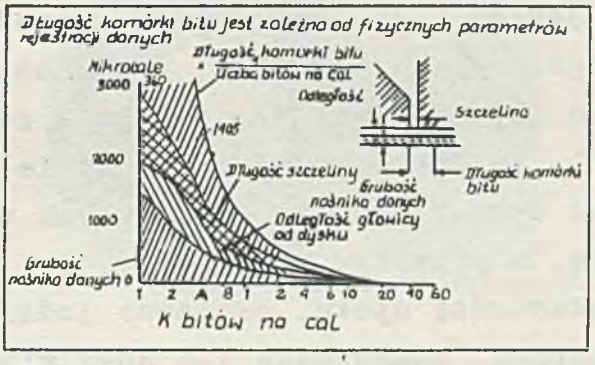


RYS.3

RYS. 4

Na schemacie /rys. 4/ przedstawiono element do zapisu i odczytu danych.

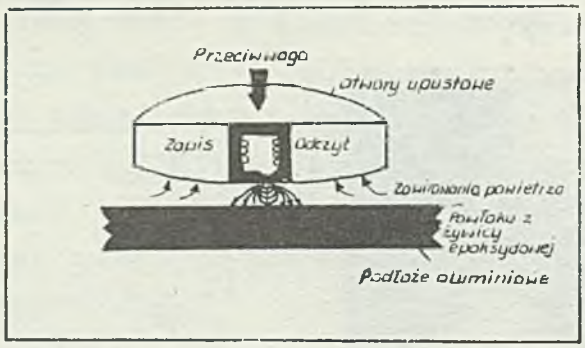
Zasada działania jest następująca: impulsy prądu zostają przesłane do cewki zapisującej, a ta stwarza strumień energii elektromagnetycznej, skoncentrowany wokół szczeliny. Pole elektromagnetyczne wiąże się z punktem na dysku, nasyca go, magnesuje i tworzy zapis informacji.



RYS. 5

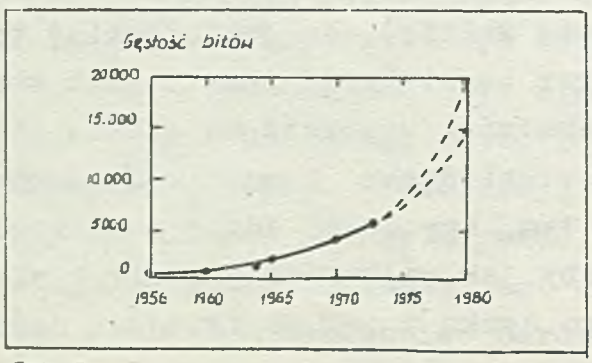
Ten z kolei wykres /rys. 5/, na którym tak wiele się dzieje, ilustruje nam w zasadzie, że wielkość punktów zapisu na dysku zależy od trzech kluczowych czynników: na jaką najmniejszą odległość możemy się zbliżyć, do jak cienkiej powłoki i z jak małą szczeliną, oraz że wielkość punktu jest w przybliżeniu sumą tych trzech parametrów /wysokość unoszenia się głowicy nad dyskiem, grubość powłoki dysku i wielkość szczeliny/. Pracujemy nieustannie nad tym, aby dalej zmniejszyć wielkość tego obszaru. To znaczy, aby jak najbardziej zbliżyć się do jak najcieniej powleczonego dysku z jak najmniejszą szczeliną.

Rysunek 6 przedstawia schematycznie stosunek między dyskiem a głowicą.



RYS. 6

Obciążamy głowicę dostateczną energią, by weszła w kontakt z dyskiem i równoważymy ją siłą podnoszenia, która jest funkcją opływowego kształtu głowicy. Przy obecnej technice stosujemy unoszenie się głowicy nad dyskiem na wysokości 50 mikrocali /1,25 μm/. Chciałbym w tym miejscu zrobić porównanie: unosimy się na wysokości 50 mikrocali nad dyskiem czternastocalowym i gdy przedstawię to w odpowiedniej skali, wynika z tego następujący stosunek - 50 mikrocali ma się do 14 cali mniej więcej tak jak 1/3 cala do jednej mili. Jeśli więc przeprowadzę analogię do tego, co osiągamy w tej technice, to można to porównać do latania samolotem na wysokości 1/3 cala nad powierzchnią stawu o średnicy 1 mili. Już samo to mówi nam wiele o tej technice. Możemy sobie zdać sprawę z nadzwyczaj małych wymiarów, z jakimi mamy do czynienia, a poza tym zrozumiemy, jak wielkie są wymagania odnośnie płaskości dysku, ponieważ jeśli będzie na jego powierzchni pęcherzyk, zmarszczka lub cokolwiek innego, co odpowiadałoby wysokości 1/3 cala nad powierzchnią jednomilowego stawu, zachodziłoby niebezpieczeństwo styku między głowicą a dyskiem.



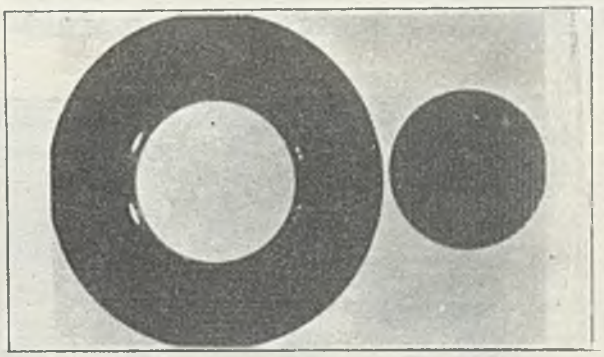
RYS. 7

Jeśli idzie o gęstość bitów, na wykresie /rys. 7/ przedstawiono, co zaszło w toku rozwoju niektórych naszych najważniejszych produktów.

Zaczęliśmy w 1956 roku od 100 bitów na cal. W 1960 roku, wraz z wprowadzeniem dysku 1311 i wymiennych pakietów dysków, podnieśliśmy gęstość do 500 bitów na cal.

W 1965 roku przy dysku 2314 uzyskaliśmy do 2 200 bitów/cal, a w roku 1970 wraz z wypuszczeniem dysków 3330 - gęstość wzrosła do 4 040 bitów/cal. Gęstość na dyskach 3340 wynosi około 5600 bitów/cal. Na bazie dalszego doskonalenia omówionej wyżej geometrii, tzn. opracowywania układów, w których coraz bardziej zbliżamy się do coraz cieniej powleczonych dysków, można będzie uzyskać, jak się przewiduje, z końcem tego dziesięciolecia gęstości przekraczające 20 000 bitów/cal. Za chwilę pokażę Państwu, jaki to ma związek z niektórymi innymi parametrami dysku.

Tyle o gęstości bitów - a teraz przypatrzmy się gęstości ścieżek.



RYS.8

Oto obraz dysku 1311 /rys. 8/. Na dysku 1311 zapisywaliśmy 50 ścieżek na cal. I ktoś zauważył wówczas, że 50 ścieżek na cal, to mniej więcej te same wymiary, co gęstość linii papilarnych w typowym odcisku palca.

RYS.9

Toteż przyjęliśmy w San Jose odcisk palca jako miernik gęstości dysku i ilustracja, którą tu widzimy /rys. 9/ ukazuje postęp, jakiego dokonaliśmy. Jeśli to jest typowy odcisk palca, to jego linie papilarne są rozmieszczone z gęstością około 50 na cal. Na dysku 3340 w przestrzeni między dwiema sąsiednimi liniami odcisku palca zmieściliśmy sześć ścieżek. Na dysku 3330 Model 11, który obecnie dostarczamy odbiorcom, mieścimy na tej przestrzeni osiem ścieżek.

A teraz, zanim przejdziemy do następnego tematu, proszę się przyjrzeć odciskowi swego palca: w przestrzeni między dwiema sąsiednimi liniami papilarnymi mamy aż osiem ścieżek danych. A przy tym możemy zapisać te ścieżki na każdej naszej maszynie, a potem przenieść dysk na inną maszynę i we wszelkich warunkach otoczenia odtworzyć dane. Tę cechę nazywamy zamiennością.

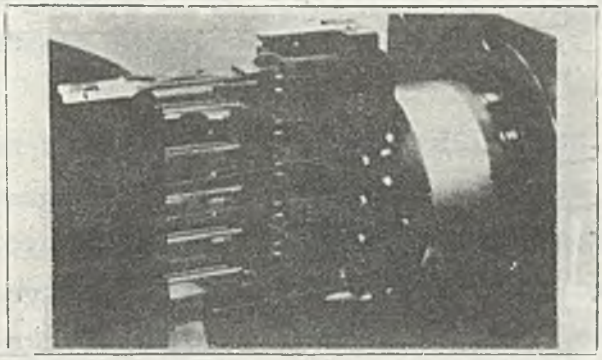
Musimy być w stanie uczynić to, a system, za pomocą którego to czynimy nazywamy "cewką głosową do śledzenia ścieżki". Rysunek 10 jest schematycznym przedstawieniem systemu cewki głosowej i faktycznie mamy tu do czynienia z ruchomą cewką w polu magnetycznym.

RYS.10

Gdy przepuszczamy prąd przez tę cewkę, stwarzamy siłę, której możemy użyć do ustawienia dźwigni głowicy w stosunku do informacji znajdującej się na pakiecie dysków. Przez śledzenie ścieżki rozumiemy co następuje: jedna powierzchnia dysku jest z góry zapisana w czasie produkcji i używamy ruchomej cewki, by dostać się w pobliże pożądanego miejsca, a potem odczytujemy tę z góry zapisaną powierzchnię, analizujemy otrzymany odczyt, a wyniki przekazujemy drogą sprzężenia zwrotnego w zamkniętej pętli z powrotem do ruchomej cewki. Oznacza to, że gdy dysk obraca się mimośrodowo albo rozszerza się lub kurczy pod wpływem

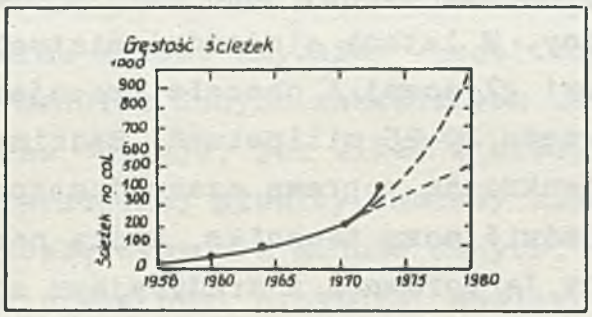
zmian temperatury, tego typu system daje nam możność dynamicznej kompensacji. Właśnie ten serwosystem śledzenia ścieżki pozwolił na uzyskanie tak bardzo gęstego upakowania ścieżek, jakie mamy w obecnej generacji sprzętu.

A oto fotografia cewki głosowej z założonymi i naładowanymi głowicami /rys. 11/.



RYS.11

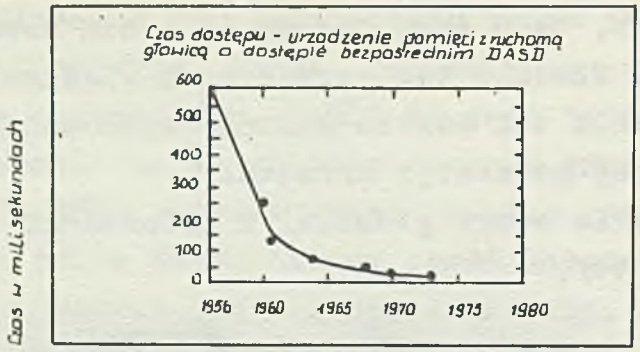
Jeśli idzie o gęstość ścieżek, możemy również rzucić okiem na wykres postępu w tej dziedzinie /rys. 12/.



RYS.12

Zaczęliśmy w 1956 roku od 20 ścieżek na cal w pamięciach 305 RAMAC. Wraz z wprowadzeniem zamienności w dysku 1311, doszliśmy do 50 ścieżek na cal. Gdy w latach 1964-1965 wypuszczaliśmy na rynek dyski 2314 i 2311, gęstość wynosiła 100 ścieżek na cal. Z pojawieniem się dysków 3330 w 1970 roku zbliżyliśmy się do 200 ścieżek na cal. W dwóch ostatnio wypuszczonych urządzeniach gęstość wynosi: w 3340 około 300 ścieżek na cal. a w 3330 Model 11 - około 370 ścieżek na cal. Prognozy wskazują, że w granicach możliwości technicznych leży co najmniej podwojenie dzisiejszych gęstości do końca obecnego dziesięciolecia.

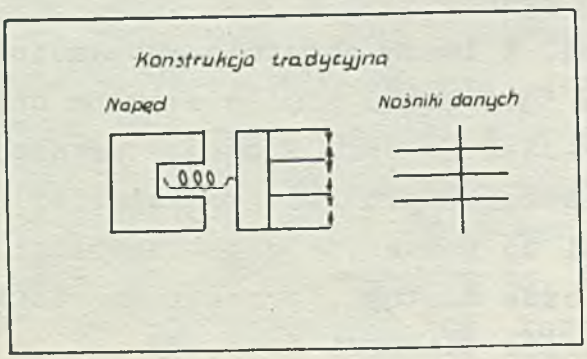
Jeśli idzie o czas dostępu, przeszliśmy długą drogę, głównie stosując trzy kolejne techniki /rys. 13/.



RYS. 13

W roku 1956, przy 305 RAMAC, stosowaliśmy metodę elektromechaniczną, przy której sprzęgło elektromagnetyczne i cięgła przesuwały ramiona wzdłuż odległości fizycznych. Przesuwaliśmy ramiona nie tylko od ścieżki do ścieżki na tym samym dysku, ale także od dysku do dysku w ramach zespołu dyskowego. Prowadziło to do podanych na wykresie czasów dostępu, wyrażonych w milisekundach. W latach sześćdziesiątych przeszliśmy do techniki hydraulicznej, stosując ciecze hydrauliczne, pompowane to z jednej, to z drugiej strony tłoka, jako siłę napędową do ustawiania dźwigni głowicy. W latach siedemdziesiątych przeszliśmy do techniki tzw. cewki głosowej i obecnie pracujemy z przeciętnymi czasami dostępu rzędu 20-25 milisekund. Sądzimy, że można się liczyć z dalszą dwukrotną poprawą czasu dostępu.

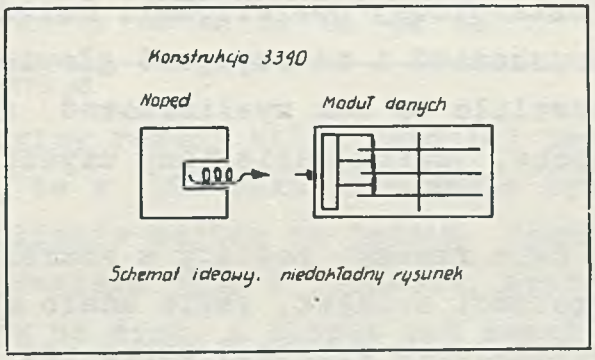
Chciałbym tu omówić nową technikę, którą nazywamy 3340. Aby ją docenić, musimy ją porównać z tradycyjnym sposobem projektowania napędów dyskowych. Widzimy tutaj /rys. 14/ przekrój przez dźwignię, mechanizm ustawiający i nośnik danych; widzimy sposób, w jaki zawsze dotąd oddzielaliśmy napęd od dysku, co polegało na wydzieleniu samego dysku. Oznacza to, że zespół napędowy obejmował mechanizm ustawiający, cewkę głosową, dźwignię i wszystkie głowice.



RYS. 14

Natomiast nośnik danych ograniczał się ściśle do samego nośnika - i tak jest np. w dysku 3330. W dysku 3340 istotna różnica polega na tym, że inaczej przeciągnęliśmy linię graniczną między napędem a nośnikiem.

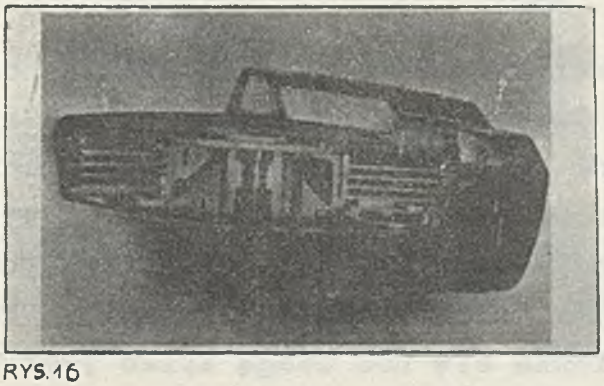
W uproszczeniu można by powiedzieć, że przecięliśmy dźwignię na połowę i że cewka głosowa pozostała częścią napędu, natomiast głowica i dźwignia stały się wraz z nośnikiem danych częścią tzw. modułu danych /rys. 15/.



RYS. 15

Pozwala to na dużą swobodę konstrukcyjną, jakiej nigdy przedtem nie mieliśmy w urządzeniach z dostępem bezpośrednim, a jest tak dlatego, że teraz możemy zmieniać możliwości urządzenia, zmieniając rodzaj modułów danych zakładanych na napęd. Możemy teraz oferować różne funkcje, jak widać z niedawnej informacji o możliwościach nieruchomej głowicy. Możemy uzyskać różną pojemność zmieniając liczbę dysków w module danych. Takie podejście techniczne otwiera przed nami niektóre możliwości, jakich nie mieliśmy przy żadnej z wcześniej stosowanych przez nas technik.

Jeśli się przyjrzymy przekrojowi modułu danych /rys. 16/, zobaczymy, że zawiera on pewną liczbę dysków, zespoły zapisu i odczytu oraz pozostałe urządzenia niezbędne do realizacji zastosowanej techniki.



RYS.16

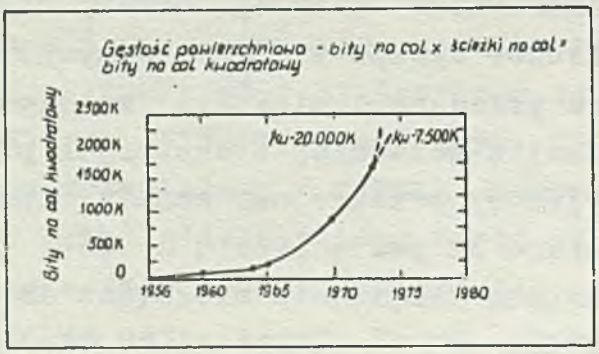
W zespole odczytu i zapisu dla 3340 montujemy na jednym zespole cztery głowice i umieszczamy ten zespół między dwoma dyskami.

Ponieważ na każdej powierzchni dysku używa się dwóch głowic, mechanizm ustawiający musi przesuwać się tylko o jeden cal, by uzyskać dostęp do danych znajdujących się na pakiecie. Wcześniejsze mechanizmy musiały przesuwać się o dwa lub więcej cali. Elementy głowicowe są znacznie mniejsze i bardzo słabo dociśnięte do niemal beztarciowej powierzchni. Dzięki temu po raz pierwszy możemy uruchamiać i zatrzymywać głowice w styku fizycznym z dyskiem. Pozwoliło to nam wyeliminować skomplikowane urządzenia obciążające, jakich musieliśmy używać przy wcześniejszych technikach.

Omówiliśmy już dwie rzeczy: postępy w zakresie gęstości bitów i postępy w gęstości ścieżek, jakie udało się osiągnąć dzięki stopniowemu doskonaleniu wybranej przez nas techniki.

Przyjrzyjmy się teraz, co się dzieje, gdy zastosujemy te zwiększone gęstości bitów i ścieżek do czternastocalowego dysku.

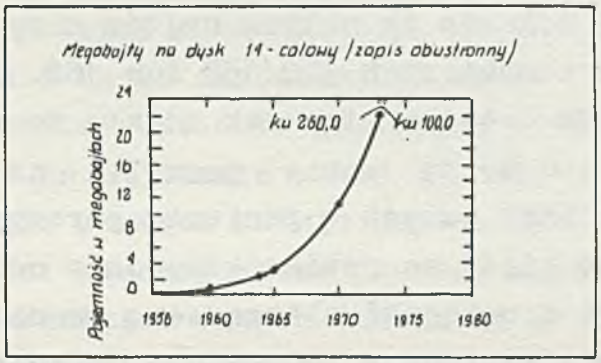
Na wykresie /rys. 17/ wyrażamy gęstość powierzchniową /tzn. iloczyn gęstości bitów i gęstości ścieżek/ w bitach na cal kwadratowy.



RYS. 17

W roku 1956 rozpoczęliśmy od 100 bitów na cal i 20 ścieżek na cal i gdy te dwie liczby pomnożymy przez siebie, otrzymamy 2000 bitów na cal kwadratowy. Przy obecnej technice osiągamy około 1,5 miliona bitów na cal kwadratowy. Z wykresu tego widać, jak znaczny postęp udało się osiągnąć przez podnoszenie gęstości bitów i ścieżek. Ale trudno jest ocenić, co to oznacza w praktyce, gdy bierze się pod uwagę tylko jeden cal kwadratowy dysku.

Na wykresie /rys. 18/ widzimy efekty podnoszenia gęstości bitów i ścieżek na przestrzeni czasu.

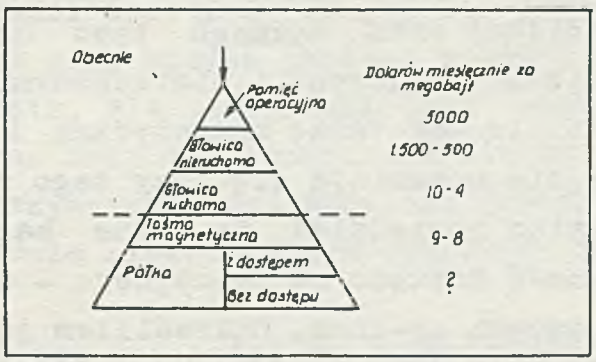


RYS. 18

Jeśli prześledzimy rozwój kilku bardziej popularnych produktów, stwierdzimy, że w 1964 roku urządzenie dyskowe 2311 mieściło poniżej 2 milionów bajtów na jednym dysku. Przy obecnej technice, w urządzeniach 3330 i 3330-011, gęstości przekraczają 20 milionów bajtów na dysk. A biorąc pod uwagę przewidywania, o jakich wyżej mówiliśmy, a mianowicie czterokrotny wzrost obecnej gęstości bitów i dwukrotny wzrost gęstości ścieżek, otrzymamy gęstości blisko 200 megabajtów na dysk, czyli mniej więcej taką pojemność, jaką miało ośmiotrzpieniowe urządzenie 2314. Zdajecie sobie sprawę, jakie poważne problemy upakowywania pociąga to za sobą i że będzie trzeba zapewne przyjąć zupełnie inną konfigurację systemów dyskowych.

Przypatrzmy się teraz dzisiejszym systemom informacyjnym.

Chciałbym je przedstawić tak, jak są one pokazane na rysunku 19.



RYS. 19

Zakładam, że gdzieś poza rysunkiem mam centralną jednostkę komputera. W tej chwili jednak nie interesuje mnie ona, interesuje mnie tylko baza danych, do której ta centralna jednostka

komputera ma dostęp. Otóż mamy dziś pamięci operacyjne, których koszt spadł na przestrzeni lat ze 100 000 dolarów za milion bajtów do około 5300 dolarów za milion bajtów przy obecnej technice zastosowanej w komputerach 370/158 lub 168. I gdy weźmie się pod uwagę nawet ten ostatni stosunek kosztu do pojemności, staje się jasne, że nie można sobie pozwolić na przechowywanie zbyt dużej części bazy danych w pamięci operacyjnej.

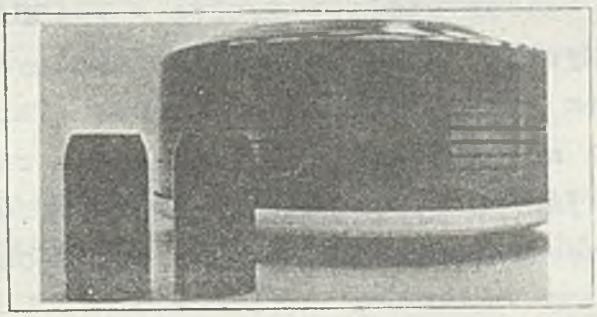
Można natomiast pójść na pewien kompromis odnośnie stosunku ceny do wydajności i osiągnąć niższą cenę kosztem sprawności, posługując się urządzeniami z nieruchomą głowicą, takimi jak dysk 2305. Dysk 2305 pozwala obniżyć stosunek ceny do pojemności do około 500 dolarów za milion bajtów, tak że w rezultacie otrzymujemy za te same pieniądze dziesięć razy więcej informacji. Ale nawet 500 dolarów za milion bajtów to wciąż jeszcze bardzo drogo, tym bardziej gdy weźmiemy pod uwagę możliwość przechowywania informacji pod ruchomymi głowicami, ponieważ przy użyciu urządzeń takich jak rodzina 333/3340 można uzyskać stosunek ceny do pojemności poniżej 10 dolarów za milion bajtów. A zatem mamy tu wyższość ekonomiczną wyrażającą się dwoma rzędami wielkości w porównaniu z głowicami nieruchomymi. Cóż więc macie począć? Oczywiście zrealizujecie ogromną większość swojej integralnej /on-line/ bazy danych umieszczając ją na dyskach magnetycznych obsługiwanych przez ruchome głowice. Odkreślam tę część rysunku dla zaznaczenia, że realizując swoją bazę danych, możecie wybierać spośród tych trzech możliwych wariantów urządzeń pamięci operacyjnej oraz różnego typu urządzeń pamięci zewnętrznej z głowicami ruchomymi i nieruchomymi.

Prawdopodobnie macie też taśmę magnetyczną i ta ostatnia ma wiele zalet, które nie ujawniają się przy tego rodzaju porównaniu, ale chcę tu tylko powiedzieć, że taśma magnetyczna - ze względu na konieczność dostępu sekwencyjnego - nie nadaje się do przechowywania danych on-line. Odkreśliłem ją, aby zaznaczyć, że jest ona użytkowana albo przy przetwarzaniu partiowym, albo w charakterze pamięci rezerwowej.

Zwróćmy też uwagę, że znaczną ilość danych przechowuje się na półkach w postaci albo dostępnej, albo niedostępnej dla maszyny. Dane dostępne to te, które są przechowywane na szpulach

taśmowych, pakietach dyskowych, plikach kart lub w innej postaci czytelnej dla maszyny. Dane niedostępne są to dane w formie nieczytelnej dla maszyny albo dlatego, że są zbyt objętościowe, albo dlatego że nie są we właściwej postaci.

Znaczne poruszenie w świecie przemysłu informatycznego wywołała, i zasługuje na omówienie w tej dyskusji, nasza ostatnia nowość w dziedzinie pamięci zewnętrznych. Tym nowym produktem jest System Pamięci Masowej /Mass Storage System - MSS/ posługujący się jako nośnikiem danych ładunkami 2" x 4". Dwa takie ładunki są równoważnikiem pakietu dyskowego o pojemności 100 megabajtów albo 10 typowych szpul taśmy magnetycznej /rys. 20/. Dane są zapisywane na paskach podobnych do wzoru, jaki widzicie na moim krawacie. System jest modułowy i może przechowywać równowartość od 3 500 do 47 200 szpul taśmy magnetycznej.



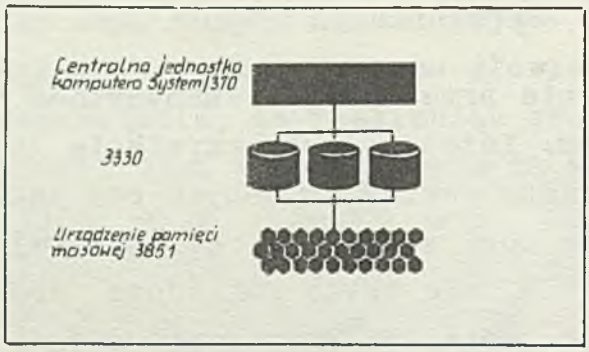
RYS.20

Nasze urządzenie przechowuje równowartość biblioteki złożonej z 25 000 taśm. Istotne jest oczywiście to, że nowe urządzenie daje bezpośredni dostęp do danych bez jakiegokolwiek udziału operatora. Ten nowy system pamięci masowej nie tylko zmniejsza czas zakładania, ale także zmniejsza problemy związane z błędami operatora. Może też przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa przy utrzymywaniu systemów baz danych. Ładunki są przechowywane w układzie sześciokątnym podobnym do plastra miodu /rys. 21/.

Mechanizm dostępu podchodzi po najkrótszej drodze do pożądanego ładunku i przenosi komórkę do stacji odczytu/zapisu. Tam zostaje zdjęta pokrywka, a pasek zostaje nawinięty na trzpień /rys. 22/.

RYS. 21

Kombinacja poruszającego się paska i obracającej się głowicy czytającej względnie zapisującej daje w efekcie ukośne pasma zapisanej informacji. Dla komputera system MSS przedstawia sobą jak gdyby bardzo duży zbiór rzeczywistych urządzeń dyskowych. Ten pozorny obraz przypomina koncepcję pamięci wirtualnej i stąd nazwa "wirtualne urzadzenie pamięci o dostępie bezpośrednim" /virtual direct access storage device - VDASD/. Niektóre spośród udanych pomysłów, zastosowanych w tym systemie, to sterowane przez system zakładanie, przy którym tablica zawartości przenoszona jest automatycznie z ładunku do rzeczywistych urządzeń dyskowych, jak również statystycznie przewidywane ładowanie danych, które prawdopodobnie będą potrzebne.

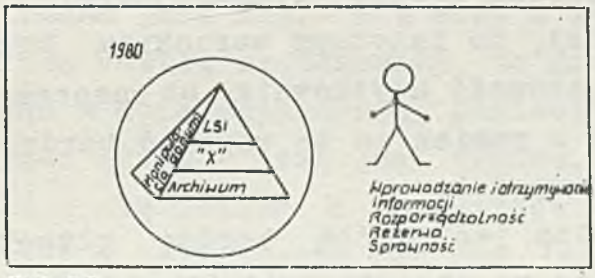


RYS. 22

Dane rozmieszcza się w rozporządzalnych rzeczywistych urządzeniach pamięci w sposób przyrostowy, po osiem cylindrów. Aktualizacji dokonuje się tylko przez przepisanie tych przyrostów ośmiocylindrowych, które uległy zmianie. Przełączanie, podwójne elementy sprzętu, równoczesna aktualizacja i najbardziej skuteczny system poprawy błędów, jaki kiedykolwiek wymyśliliśmy - obiecują niespotykany dotąd poziom niezawodności. Po raz pierw-

szy oferujemy bezpośredni dostęp do informacji po cenie znacznie niższej niż 1 dolar za 1 milion bajtów miesięcznie,

Tendencją w technice jest dążenie do sytuacji "wszystkie zbiory on-line". Ten przyszły sprzęt będzie zapewne opierał się na zespołach półprzewodnikowych układów integracji wielkoskalowej, doskonałej technice dysków wirujących, jaką wyżej opisaliśmy, oraz na systemach pamięci masowej /MSS/ w celu stworzenia wysoce sprawnej, hierarchicznej struktury bezpośredniego dostępu.

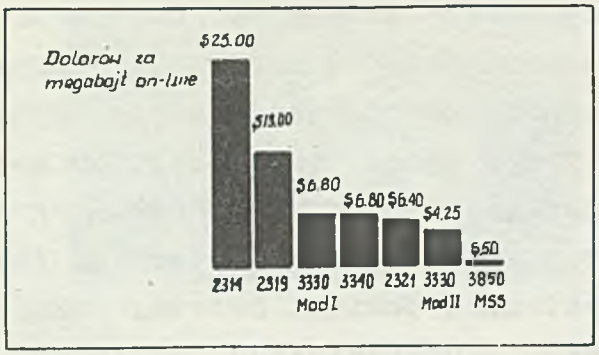


RYS. 23

Rozwój zmierza ku kombinacji trzech podstawowych technik: integracji wielkoskalowej LSI, o której wspomniałem wyżej, techniki, którą nazwę po prostu "X" i techniki archiwalnej /rys. 23/. Przez "X" rozumiem tu jakąś nieznaną jeszcze, ulepszoną technikę pakowania dysku, która mieści się w ramach poprzednio przeze mnie opisanych technik dyskowych. Mam tu na myśli dysk, który będzie prawdopodobnie nieruchomy[x/] i na pewno obsługiwany przez ruchomą głowicę oraz upakowany z zastosowaniem jakiegoś typu przechowywania hierarchicznego. Pragnę podkreślić, że dobrze byłoby oczywiście zrealizować całą bazę danych na zasadzie jakiejś wysoce sprawnej egzotycznej techniki, takiej jak np. LSI, ale pozostaje faktem, że do czego przechowanie kosztuje 1 dolar w układzie LSI, można przechować kosztem 1 centa na dysku z ruchomą głowicą /rys. 24/. Ta różnica dwóch rzędów wielkości wskazuje, że w przyszłych strukturach pamięci poczesne miejsce zajmie technika dyskowa.

---

x/ "fixed" - być może autor ma na myśli niewymienne dyski /przyp. red./



RYS. 24

Technika archiwalna będzie prawdopodobnie opierać się na taśmie magnetycznej, bo istotnym warunkiem przechowywania archiwalnego jest gotowość użytkownika na znaczne obniżenie sprawności, skoro może w zamian za to uzyskać bardzo korzystny stosunek ceny do pojemności.

Pamięć archiwalna jest próbą bardzo głębokiego wgryzienia się w zbiory, które są obecnie przechowywane na półkach. I sądzę, że idealnym sposobem osiągnięcia tego jest odseparowanie użytkownika od charakterystyki samej bazy danych, a gdy się nam to uda i jeśli użytkownicy będą patrzeć na bazę danych w następujący sposób: "umieszczam tam swoją informację i dostaję ją z powrotem, wszystko czym baza dysponuje jest w systemach on-line, a dla moich kluczowych zbiorów istnieje rezerwa i uzyskuję od bazy poziom usług, jakiego chcę", wówczas będzie można powiedzieć, że osiągnęliśmy nasz cel.

Podsumowując to, co dziś powiedziałem - sądzę, że można śmiało stwierdzić, iż od czasu 305 RAMAC przeszliśmy szmat drogi i że na wirujących dyskach zajedziemy zapewne daleko w lata osiemdziesiąte, ponieważ dyski te są jednym z ważnych elementów przechowywania danych on-line.

Dziękuję Państwu za uwagę.

Pytania i odpowiedzi

SHERWOOD: Mam pytanie. IBM miał w latach sześćdziesiątych pewne urządzenia; była to pamięć fotocyfrowa /photodigital store 1350/. Miała ona mniej więcej taką samą pojemność, ale czterokrotnie większą szybkość przenoszenia danych niż 3850. Czy może mi Pan wyjaśnić tę tajemnicę?

DONNELLY: Gdyby był tu pan Morris, na pewno ucieszyłby się z tego pytania. W pamięci fotocyfrowej zastosowaliśmy elektrograficzną metodę zapisu zwaną "boostrophodonic", co w naszym bardzo specjalistycznym żargonie technicznym oznacza sposób podobny do ruchu przy koszeniu trawy. Kosi się ją w jednym kierunku, potem przesuwa się nieco w bok kosiarkę i kosi się drugie pasmo trawy idąc w przeciwnym kierunku. Tyle uproszczonego wyjaśnienia, które jak sądziłem powinienem był wtrącić, a teraz odpowiadam na pytanie. Otóż wyprodukowaliśmy wiele urządzeń szybszych niż "system pamięci masowej" /MSS/, mamy jednak w San Jose powiedzenie, że "trudno jest napić się wody z węża strażackiego". Bo gdy się przez chwilę zastanowimy, to zrozumiemy, że nie sztuka czasem zacząć z dużą szybkością, ponieważ kontynuacja z taką szybkością przez dłuższy czas jest trudna. Szybkość przenoszenia danych staje się jednym z parametrów systemu, który musi być zintegrowany z najsłabszym ogniwem łańcucha urządzeń, jaki staramy się skompletować. Proszę więc wziąć pod uwagę, że MSS przenosi dane zawsze do i z rzeczywistego urządzenia dyskowego 3330; szybkość przenoszenia danych 3330 wynosi 806 KB, a obecna szybkość MSS wynosi 874 KB. Choć więc w przeszłości wyprodukowaliśmy urządzenia wyżej stojące technicznie pod względem szybkości przenoszenia danych, to jednak szybkość obecnego urządzenia MSS całkowicie odpowiada ogólnej koncepcji systemu, w którego skład wchodzi.

Sesja D - MAGNETYCZNE PAMIĘCI DOMENOWE I PĘCHERZYKOWE - POSTĘPY W DZIEDZINIE PAMIĘCI PIERWOTNYCH I WTÓRNYCH

Joseph F. Kruy, Cambridge Memories Inc., Bedford, Massachusetts

KRUY: Aby jeszcze bardziej podkreślić międzynarodowy charakter tej konferencji, postanowiłem mówić po angielsku z moim węgierskim akcentem.

Gdy p. Sherwood przysłał mi zaproszenie na konferencję z prośbą o wystąpienie na temat pamięci, sprawiło mi to dużą przyjemność, bo zawsze miło jest mówić o towarze, na który jest coraz większy popyt i który można nabyć po coraz niższej cenie. Takim właśnie towarem są pamięci.

W ostatnich latach najszybciej rosnącym elementem w przemyśle informatycznym - poza kosztami oprogramowania, które rosną jeszcze szybciej - jest pojemność pamięci on-line. Racją bytu tego szybkiego wzrostu pojemności pamięci jest to, że w minionych piętnastu-dwudziestu latach szybkość, z jaką można wyjąć z szafy lub zdjąć z półki i założyć taśmę, wzrosła bardzo nieznacznie. Natomiast moc obliczeniowa centralnej jednostki komputera wzrosła sto- lub tysiąckrotnie. W rezultacie coraz większa ilość informacji jest potrzebna on-line, aby móc ją przetwarzać bez czekania na założenie nowych taśm.

Dziś otrzymaliście Państwo świetnie przedstawiony przez p. Donnely'ego przegląd nowych urządzeń pamięci masowej, z którego widać było, jak przemysł komputerowy podchodzi do tego problemu. Istnieje bowiem potrzeba urządzeń, które przybliżyłyby nas do szybkości centralnej jednostki komputera.

Na przestrzeni ubiegłych lat, wskutek tej zwiększonej sprawności centralnej jednostki komputera, rosło zapotrzebowanie na pamięci on-line o większej szybkości i większej pojemności. Niestety żadna pojedyncza technika nie jest w stanie zapewnić szybkiej i zarazem wysoko pojemnej pamięci po możliwym do przy-

jęcia koszcie. Rozwiązaniem problemu jest hierarchia pamięci, łącząca kilka różnych technik i składająca się z elementów pamięci o różnej charakterystyce pod względem stosunku kosztu do sprawności.

Najistotniejszym problemem technicznym na drodze do osiągnięcia lepszej hierarchii pamięci z punktu widzenia kosztu do sprawności jest dysproporcja nazwana "luką dostępu". Dla zilustrowania tej "luki dostępu" niech mi będzie wolno użyć analogii. Załóżmy, że centralną jednostką komputera jest bardzo sprawny księgowy, który potrafi wykonać jedną operację, np. dodawanie lub mnożenie, w ciągu jednej sekundy. Ma na stole przygotowane jakieś cztery-pięć stron danych do opracowania. Zaczyna pracę i po krótkim czasie kończą mu się dane. Żąda dalszych danych. Ale musi czekać cały tydzień, zanim dostanie pierwszą liczbę; a i potem musi czekać trzy minuty na każdą następną. Uwidacznia nam to problem tej dysproporcji, którą nazwaliśmy "luką dostępu", jaka istnieje między elektronicznie adresowalnymi półprzewodnikowymi pamięciami operacyjnymi a elektromechanicznie adresowalnymi pamięciami takimi, jak taśmy i dyski.

To znane przezrocze /rys. 1/ ilustruje tę lukę dostępu, o której mówiłem. Przezrocze liczy już cztery lata i dlatego po lewej stronie luki uwidoczniono trzy techniki: technikę półprzewodnikową, drutową i ferrytową. Bitwa po lewej stronie jest już w zasadzie rozegrana. Pamięci drutowe są już niemal zupełnie wyeliminowane, a ferrytowe przeżywają się, choć pamięci rdzeniowe wciąż jeszcze mogą być wytwarzane po koszcie niższym niż półprzewodnikowe i odznaczają się co najmniej równie dobrą niezawodnością co półprzewodniki. Ale większe i wyższe wymagania przyszłych systemów pod względem szybkości będą wymagać stosowania półprzewodników.

RYS. 1

Po prawej stronie luki dostępu znajdą zastosowanie: technika dyskowa oraz jakiś rodzaj techniki pamięci masowej, o jakim mówił p. Donnelly na poprzednim posiedzeniu.

A co z luką dostępu? Tym właśnie zajmiemy się. Są dwie techniki, które obecnie chcą wypełnić tę lukę: techniki półprzewodnikowe w postaci "ładowanych urządzeń sprzężonych" /charged coupled devices - CCD/ oraz technika wędrujących domen magnetycznych, reprezentowana przez dwa typy pamięci; jeden z nich to pamięć pęcherzykowa, a drugi to pamięć domenowa /domain tip memory - DOT/.

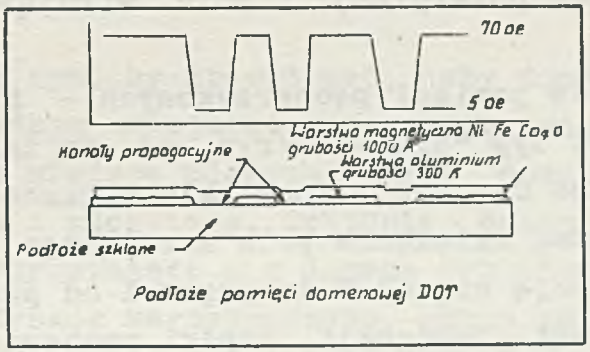
Jak będzie wyglądała przyszła hierarchia pamięci? Obecna hierarchia pamięci składa się w zasadzie z trzech głównych poziomów. Jednym jest szybka pamięć pierwotna, drugim jest powolniejsza pamięć wtórna, trzecim są dyski magnetyczne i podłączone on-line. Luka dostępu jest zaznaczona przerywanymi liniami pionowymi. Taka hierarchia pamięci znalazła zastosowanie w komputerach IBM 370 model 155, 165, 158 i 168.

Jak będzie przypuszczalnie wyglądać przyszła hierarchia pamięci? Będzie zapewne istniała bardzo szybka pamięć pierwotna, posługująca się techniką dwubiegunową. Jak wiecie, technika dwubiegunowa daje znacznie szybsze urządzenia pamięci niż technika półprzewodników tlenkowych /MOS/, ale jej koszt jest wyższy. Będzie też istniała duża pamięć operacyjna, która naszym zdaniem, będzie opierać się na technice półprzewodników tlenkowych. Obie te techniki mogą być kombinowane między sobą; mogą być łączone na różnych kartach w tym samym podsystemie; mogą nawet być połączone na jednej płytce /chip/. Bardzo możliwe, że w niektórych przyszłych systemach odbywać się będzie w pewnej mierze przetwarzanie rozproszone przy użyciu obu tych technik, oraz może przy szerokim stosowaniu pamięci asocjacyjnej i pamięci adresowalnej treściowo lub jakiejś pamięci z układami logicznymi.

W luce, którą powinna wypełnić pamięć pomocnicza - po lewej stronie krzywej - dominującą pozycję zajmą, jak przypuszczamy, techniki oparte na wędrujących domenach magnetycznych, mimo faktu, że będą musiały wytrzymać potężną konkurencję ze strony półprzewodników. Luka dostępu będzie nadal istniała, ale nie

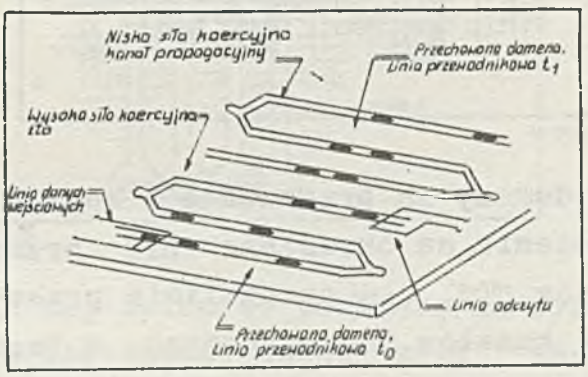
będzie tak dotkliwa jak obecnie, a urządzenia elektromechaniczne - dyskowe i taśmowe urządzenia pamięci masowej - będą reprezentować czwarty poziom pamięci.

Ponieważ techniki po lewej i prawej stronie są łatwe do określenia, pragnę poświęcić trochę więcej czasu tej luce między nimi. Jedną z technik opartych na wędrujących domenach magnetycznych jest technika domenowa DOT. Wyższość technik DOT nad technikami półprzewodnikowymi polega na łatwości produkcji. Element pamięci DOT składa się przede wszystkim z podłoża szklanego /rys. 2/. Na podłoże szklane, po pewnych czynnościach oczyszczających, nakłada się warstwę aluminium, jako warstwę



RYS. 2

spodnią. W tym aluminium wytrawia się, przy użyciu pojedynczej maski, linie przewodnikowe. Nazywamy je kanałami i w tych kanałach poruszają się domeny. Po wykonaniu trawienia nanosi się ciągłą warstwę materiału magnetycznego, którym jest niklo-ferryto-kobalt. W wyniku tego siła koercyjna w kanałach będzie niska, a poza kanałami wysoka /rys. 3/.



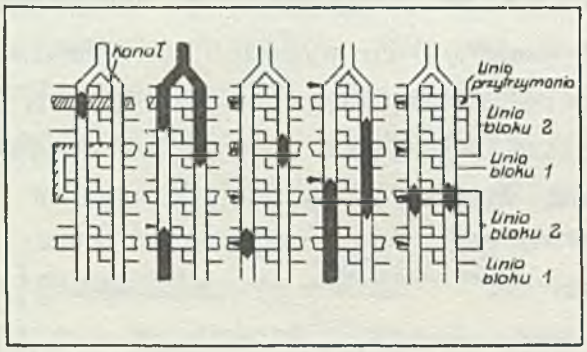
RYS. 3

Widzimy tu kanał, o którym mówiłem, a jest to miejsce, w którym wytrawiono aluminium. W tym kanale generowane są domeny przez cewkę injekcyjną, a potem są one poruszane przez cewkę

propagacyjną. Porównajmy teraz tę technikę z techniką pęcherzykową.

W technice DOT istnieją kanały i domeny ułożone są bokiem, a kierunek łatwego namagnesowania leży w płaszczyźnie elementu pamięci; w pęcherzyku kierunek magnesowania jest prostopadły do płaszczyzny pamięci. Pęcherzyki, w kształcie małych kół, pojawiają się po ich wtryśnięciu. Aby utrzymać stałość pęcherzyków, potrzebne jest pole spolaryzowane. Jeśli pole spolaryzowane jest niewłaściwie, domeny albo załamują się i przestają istnieć, albo rozciągają się w domeny proste. Działanie pęcherzyków musi się odbywać pod wpływem stałego pola spolaryzowanego i pod wspólnym działaniem polaryzacji i pola wirującego w płaszczyźnie.

Jednym z układów pamięci pęcherzykowych - i zapewne najlepiej znanym - jest typ "pręt-T" /rys. 4/. Są też niektóre nowsze układy, nazwane Chevron i inne. Ale w zasadzie we wszystkich z nich, wskutek działania pola wirującego w płaszczyźnie, pęcherzyki przesuwają się od T do pręta i od pręta do T i ma miejsce pewien efekt propagacji, dopóki pęcherzyk nie dotrze do miejsca, gdzie może być odczytany. Wykorzystuje się przy tym oporność magnetyczną, ale możliwe są też i inne techniki.



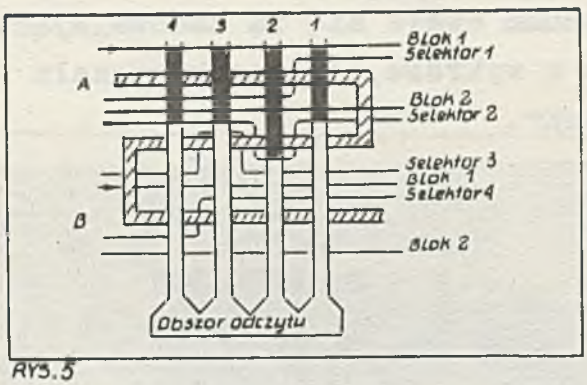
RYS. 4

W technice DOT domeny są przesuwane w kanale z jednego położenia w inne. Położenia są określane nie przez jakiś rodzaj permalojowych prętów "T", ale przez linie przewodnikowe, całkowicie izolowane od kanałów magnetycznych. W rezultacie nie ma przewodnika elektrycznego w kanale magnetycznym między płytą magnetyczną a przewodnikiem elektrycznym; nie są potrzebne połączenia. Dzięki temu można wziąć podłoże pamięci DOT - które, nawiasem mówiąc, ma wymiary 2 cale x 2 cale - i umieścić je na

liniach przewodnikowych i wówczas przecięcie linii przewodnikowych i kanału wyznacza położenie. Niepotrzebna jest zatem jakaś daleko idąca dokładność wymiarowa i dlatego znacznie uproszczone są problemy maski.

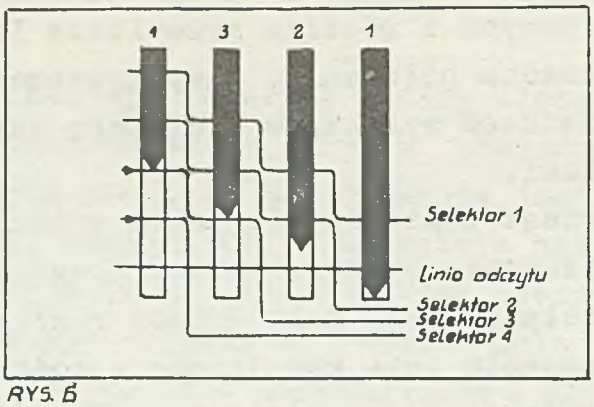
Kierunek rozprzestrzeniania się domen w technice DOT uzyskuje się przez przyłożenie stałego pola propagacyjnego do podłoża DOT. W czasie działania tego pola domeny rozciągają się, a potem przez zastosowanie pola kasującego i podtrzymującego pozostają w z góry wyznaczonej pozycji w skurczonej postaci. Ruch domen bardzo przypomina ruch gąsienicy, która wydłuża się i kurczy, potem znowu wydłuża się i kurczy i w ten sposób zmienia miejsce.

Rzecz polega na tym, by spowodować, żeby domena magnetyczna, wstrzyknięta w jednym miejscu, przesunęła się wzdłuż linii przewodnikowych do miejsca odczytu, gdzie domeny magnetyczne zostają wzmocnione i odczytane. Czytanie domen odbywa się w drodze indukcji. Poruszająca się domena przechodzi pod przewodnikiem w postaci dysków magnetycznych, gdzie zmiana namagnesowania zachodzi pod głowicą i indukuje sygnał o sile do 10 miliwoltów. Tak więc porównanie problemów odczytu pęcherzyków i DOT wypada na korzyść DOT, ponieważ sygnał w bardzo gęstym pęcherzyku jest znacznie słabszy.



RYS.5

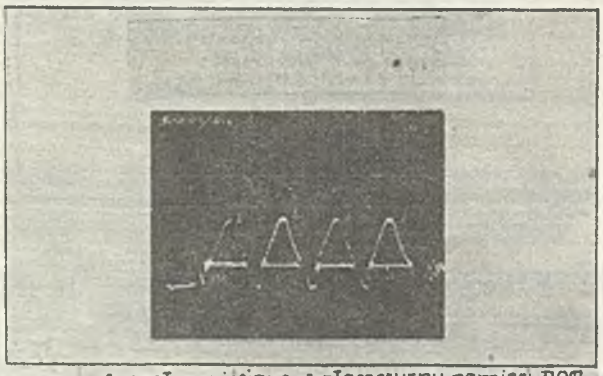
Obszar odczytu w tej technice pokazano na rysunku 5. Sposób, w jaki uzyskuje się sprawność systemu przy technologii DOT, której podstawowa szybkość przesuwania jest rzędu 1 megabajtu na sekundę, polega na multipleksowaniu w kilku pętlach do obszaru odczytu. To multipleksowanie odbywa się poprzez tzw. selektory bloków, gdzie można wybrać jeden, dwa lub trzy bloki informacji, które mają być selektywnie odczytane z tego obszaru.



RYS. 6

Jest też inna technika, która może jeszcze bardziej przyspieszyć działanie pamięci DOT, a mianowicie wybór i odczyt w czasie /rys. 6/. Domena znajdująca się bliżej linii odczytu dotrze do obszaru odczytu prędzej, ponieważ niestety poruszanie się domeny trwa pewien czas i tym właśnie uwarunkowane jest ograniczenie szybkości pamięci. Ale dzięki multipleksowaniu w przestrzeni i multipleksowaniu w czasie rzeczywista szybkość danych z podłoży DOT może być zwiększona ponad 20-krotnie w stosunku do szybkości podstawowej.

Jedną z najważniejszych cech systemu pamięci, która ją określa technicznie i decyduje o jej elastyczności i wykonalności, jest właściwy podłożu stosunek sygnału do szumu. Na rysunku 7 widzicie sygnał "0" i sygnał "1" w systemie DOT. Na ogół stosunek sygnału do szumu uważa się za zadowalający, gdy przekracza 3:1. Jak widać z wykresu, stosunek sygnału do szumu jest tutaj znacznie wyższy.



Sygnały wyjściowe z płaszczyzny pamięci DOT

RYS. 7

Pokażę teraz szereg przezroczy, na których widać, jak się produkuje pamięci domenowe. Pozwólcie, że szybko je objaśnię.

Tu jest oddział, gdzie odbywa się wstępne oczyszczanie płytek szklanych.

RYS. 8

Tutaj płytki wkłada się do aparatu wyparnego.

RYS. 9

Tu zaś wyjmuje się je i sądząc po zadowolonej minie operatora, prawdopodobnie ich nie stłukł.

RYS. 10

RYS.11

To jest laboratorium, w którym wytwarza się linie przewodnikowe.

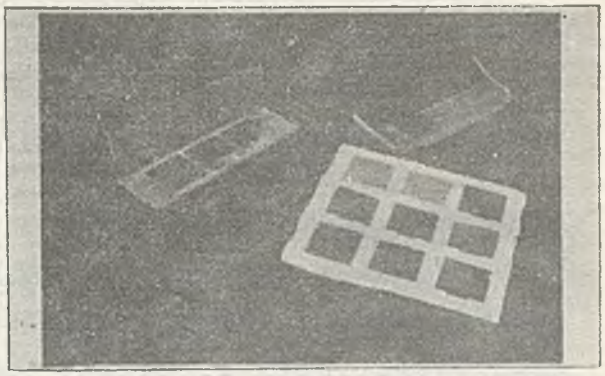
RYS.12

Tutaj poddaje się płytki wstępnej próbie. Pozwólcie mi raz jeszcze podkreślić, że sprawdzenie płytek DOT jest bardzo ważne, ponieważ nie powinna istnieć przewodność elektryczna między płytkami DOT a sygnałami napędzającymi. Po prostu kładzie się płytki DOT na przewodnikach i sprawdza się je, a jeśli nie są dobre, zamienia się je. Nie potrzeba natomiast robić tego, co się robi przy półprzewodnikach - gdzie spaja się je z płytką krzemową - lub oczywiście przy technice pęcherzykowej.

RYS.13

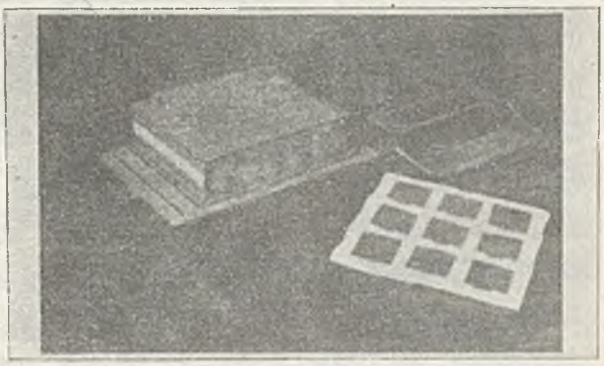
Tutaj widzimy inną operację. Są to płytki DOT, które wkłada się w większe płyty. Układa się je potem w pakiet, sprawdza i zamyka pakiet.

A oto płyta informacyjna DOT. Obecnie gęstość zapisu na płytkach DOT mogłaby wynosić do 64 000 bitów na cal kwadratowy; w tej chwili stosujemy jednak gęstość tylko 10 000 bitów na cal kwadratowy, a to dlatego, że gęstość ma duży wpływ na wydajność, a my nie chcemy obniżać wydajności.



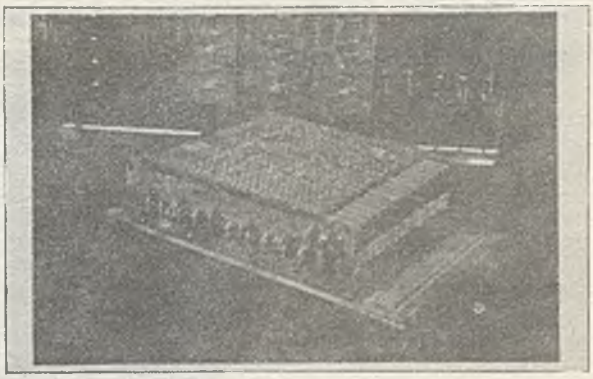
RYS. 14

Widzimy tu też ten sam pakiet ułożony w postaci pliku płyt. Obecnie posiadamy pliki o pojemności miliona bitów. Pliki te z kolei stanowią części składowe modułu.



RYS. 15

A to jest moduł systemu, zawierający osiem milionów bitów czyli jeden megabajt informacji.



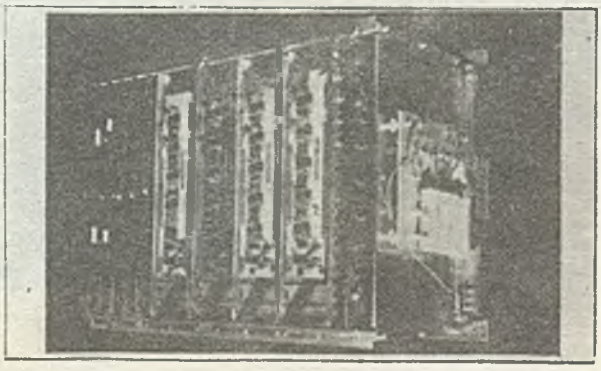
RYS. 16

Posiadamy system obejmujący osiem takich modułów. Jedną z największych zalet obu technik, tzn. pęcherzykowej i domenowej, w przeciwieństwie do urządzeń elektromechanicznych, jest - poza dużą szybkością i sprawnością - to, że mogą mieć charakter modułowy. Na przykład w systemie takim jak ten, można zacząć od jednego megabajtu i dojść przy obecnej konstrukcji aż do szesnastu megabajtów. Przy przyszłej konstrukcji będzie można zacząć od czterech megabajtów i dojść do sześćdziesięciu czterech megabajtów; daje to szybką hierarchię pamięci on-line o pojemności sześćdziesięciu czterech megabajtów, co obecnie jest nie do osiągnięcia przy innych technikach.

Jakie są dotychczasowe praktyczne doświadczenia z techniką DOT i pęcherzykową? Jeśli idzie o DOT, mieliśmy system o pojemności dwu megabajtów, a ściślej mówiąc dwudziestu czterech milionów bitów, eksploatowany przez sześć miesięcy w komputerze 370/145 przy systemie operacyjnym VS1/VS2. Sprawność systemu przeszła oczekiwania, a niezawodność była doskonała. Powodem, dla którego mieliśmy dwadzieścia cztery miliony bitów informacji w pamięci dwumegabajtowej, było to, że chcieliśmy być pewni, że problem niezawodności nie wpłynie ujemnie na działanie i dlatego włączyliśmy do systemu podwójne korygowanie błędów.

Pragnęliśmy, by to podwójne korygowanie błędów nie było potrzebne.

Nowsze systemy przeprojektowujemy z dwóch powodów. Jednym z nich jest to, że jeden składnik systemu - podsystem, który tu widzimy /rys. 17/ - był zbyt szybki, tak że nie byliśmy w stanie wykorzystać tej jego cechy ze względu na system operacyjny i regulator. Chodzi tu o wymienny podłączany system 2305. Oczywiście problemem jest nie to, że podsystem jest za szybki, ale to, że im jest szybszy, tym więcej kosztuje; skoro więc można na nim zaoszczędzić 50%, warto jest przeprojektować całość.



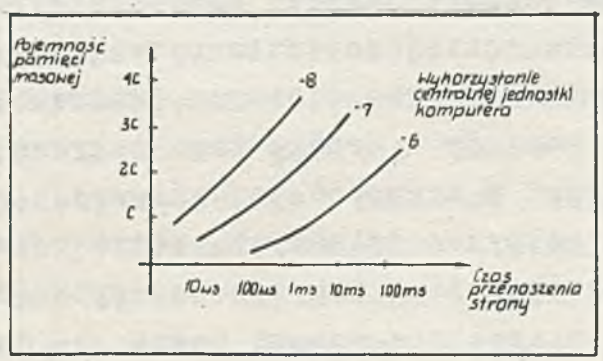
RYS. 17

Przeprojektowujemy też częściowo dodatkową pojemność, którą zastosowaliśmy ze względu na podwójne korygowanie błędów; nowy dwumegabajtowy system będzie więc zawierał tylko osiemnaście milionów bitów zamiast dwudziestu czterech milionów.

A co z pamięcią pęcherzykową? Z posiadanych przeze mnie informacji wynika, że technikę pęcherzykową stosują i produkują w niewielkich ilościach laboratoria Bell Telephone, które zbudowały system o łącznej pojemności pół miliona bitów, złożony z 32 000 słów po 14 bitów. Firma North American Rockwell ma pamięć pęcherzykową na 60 000 bitów.

A teraz podsumuję porównanie między techniką pęcherzykową a techniką DOT. Podstawowa zasada działania obu tych technik jest bardzo podobna. Obie należą do rodziny ruchomej domeny magnetycznej. Istnieją przy tym dwa rodzaje techniki pęcherzykowej. Jedną jest pęcherzyk z pojedynczego kryształu, opracowany przez laboratoria Bell Telephone; istnieje też pęcherzyk bezpostaciowy, wypuszczony na rynek przez IBM mniej więcej przed rokiem. My w Cambridge uważamy, że na to by skutecznie wypełnić lukę dostępu, pęcherzyk z pojedynczego kryształu będzie - jak to wynika z posiadanych przez nas informacji - zbyt drogi. Sądzimy więc więc, że bezpostaciowy pęcherzyk typu IBMowskiego będzie miał większe szanse, jeśli tylko zostaną rozwiązane niektóre problemy natury technicznej.

W tej chwili jest jeszcze szereg takich nierozwiązanych problemów technicznych. Nie wiem dokładnie, jaka jest obecna sytuacja pod tym względem, ale wiem, że problemy istnieją i z chwilą, gdy uda się je rozwiązać, pęcherzyk może stać się niezwykle skuteczną metodą.



RYS. 18

Ten wykres /rys. 18/ dotyczy hierarchii pamięci. Dokonaliśmy w naszej firmie pewnych prób i postaraliśmy się zebrać wszelką istniejącą informację o roli pamięci pomocniczej w hierarchii pamięci i o jej stosunku do pojemności pamięci centralnej jednostki komputera. Jak wyżej wspomniałem, wiąże się to ściśle z możliwością pełniejszego wykorzystania centralnej jednostki komputera. Gdy popatrzymy na wykres, widzimy, że czas dostępu jest przedstawiony na osi poziomej, a pojemność pamięci na osi pionowej. Wykres pokazuje, że na efektywność ekonomiczną może wpłynąć posiadanie pamięci pomocniczej lub stronicowej o szybszym dostępie, takiej właśnie jak pamięć pęcherzykowa lub DOT. Jeśli chcemy osiągnąć 70-procentowe wykorzystanie centralnej jednostki komputera, można to uzyskać przy użyciu pamięci pomocniczej o szybkości dostępu dziesięciu milisekund, którą może być dysk z nieruchomymi głowicami i pojemnością 4C. Tym C może być jeden megabajt, dwa megabajty lub cztery megabajty, zależnie od centralnej jednostki komputera.

Ale taki sam stopień wykorzystania można osiągnąć mając pamięć pomocniczą o czasie dostępu wynoszącym jedną milisekundę lub pół milisekundy, przy o połowę mniejszej pojemności pamięci operacyjnej. Tak więc wykres jasno pokazuje, że istnieje współzależność między czasem dostępu pamięci pomocniczej a potrzebną nam pojemnością pamięci operacyjnej.

A teraz powracam do pierwszego przezrocza /rys. 1/. Chciałbym jeszcze raz stwierdzić, która technika zwycięży. Zdecydowaliśmy już, że po lewej stronie luki górę wezmą półprzewodniki, zaś po prawej stronie - elektromechaniczne urządzenia pamięci.

Śmiem wyrazić swoje przewidywania na temat tej luki - ale właściwie wolałbym już nie nazywać tego "luką", ponieważ sądzę, że problem luki jako takiej zostanie rozwiązany. Tak więc będziemy mieli techniki półprzewodnikowe, które będą się przesuwać w dół krzywej kosztów w środku tego zakresu; a zakres ten będzie się rozszerzał w prawo od tej krzywej.

Zaletą technik półprzewodnikowych, która pozwoli im częściowo pełnić lukę dostępu, jest ich wysoka szybkość. Niestety mają one też i wady, a mianowicie wysoki koszt i dużą nietrwałość zapisu. Pęcherzyki z pojedynczego kryształu zapewniają wysoką

gęstość, ale procesy ich produkcji są kosztowne i skomplikowane; natomiast pęcherzyki bezpostaciowe są obiecujące ze względu na bardzo prostą produkcję i znacznie większą gęstość niż pęcherzyki z pojedynczego kryształu.

Sądzę, że jeśli technika pęcherzykowa osiągnie gęstość rzędu stu milionów bitów na cal kwadratowy, będzie w stanie przejąć funkcje, jakie dziś spełniają dyski z ruchomymi głowicami, a mianowicie zapewnienie pojemności od jednego do dziesięciu miliardów bitów.

Pamięci domenowe DOT są łatwe w produkcji. Odznaczają się dużymi tolerancjami operacyjnymi, co jest bezwzględną koniecznością przy operowaniu wielkimi systemami o pojemnościach 16 i 64 megabajtów. Mają wysoką wydajność, która pozwala nam stosować duże wymiary podłoży. Zaletą posługiwania się podłożami o dużych wymiarach jest możliwość ich łatwej mechanizacji i całkowicie automatycznego montażu. Wadą pamięci DOT jest to, że gęstość przechowywania informacji jest w ich przypadku około stu razy mniejsza niż potencjalna gęstość przechowywania w pamięciach pęcherzykowych.

Pozwólcie mi jednak powiedzieć, że choć gęstość przechowywania danych jest bardzo ważna, gdy się już ma do czynienia z określoną techniką, to nie jest tak bardzo ważną, gdy się przechodzi od jednej techniki do drugiej. Na przykład, pamięci oparte na rdzeniach ferrytowych mają obecnie gęstości 25 do 50 razy niższe niż pamięci półprzewodnikowe, ale ich produkcja jest wciąż jeszcze tańsza niż pamięci półprzewodnikowych; jeśli zatem uzyskujecie większe gęstości w ramach tej samej technologii, wygrywacie na czysto.

Ponieważ w moim pisemnym wprowadzeniu byłem nieco ostrożny w przepowiedniach, jaka będzie sytuacja poszczególnych technik, chciałbym teraz wyrazić kilka przewidywań dotyczących mniej więcej roku 1980. Jeśli koszt pamięci masowej około roku 1980 przyjmiemy za jeden, sądzę, że ładowane urządzenia sprzężone /CCD/ będą dwu- i półkrotnie tańsze od techniki pamięci masowej. Czy koszt ten będzie dostatecznie niski, by wprowadzić CCD do luki dostępu, nie wiem. Szczerze mówiąc, nie wierzę w to. Uważam, że pamięci CCD musiałyby być około pięciokrotnie tańsze

od pamięci masowych o dostępie bezpośrednim, by móc konkurować z ogromną zaletą, jaką stanowi dla nas dostęp bezpośredni. Sądzę, że urządzenia CCD w końcu zostaną wyparte, chyba że nastąpi jakiś przełom w technice. Obecnie ich gęstość jest około dwukrotnie większa niż pamięci masowych, a ich koszt około 2,2 raza większy; a to z pewnością nie wystarczy.

Technika domenowa DOT będzie około 5-10 razy tańsza od techniki CCD, to znaczy 10 do 20 razy tańsza od standardowej półprzewodnikowej techniki pamięci masowych. Jeśli rozwiązane zostaną techniczne problemy, jakie nastręcza technika pęcherzyków bezpostaciowych, a będzie ona zapewne realna i zdatna do zastosowania około roku 1980, stanie się ona 5 do 10 razy tańsza od techniki domenowej DOT. Oznacza to, że będzie ona około 100 razy tańsza od standardowej techniki półprzewodnikowej. Oto cyfry, do jakich doszedłem, choć oczywiście trudno jest coś przepowiedzieć na pewno.

Niezależnie jednak od tego, która technika lub które techniki zwyciężą, ważne jest, że ów problem luki dostępu jest dostrzegany i że dąży się do jego likwidacji za pomocą szeregu technik, które istotnie są w stanie problem ten rozwiązać, dając nam tym samym w przyszłych latach zwiększoną pojemność pamięci i wyższą efektywność ekonomiczną.

Dziękuję za uwagę.

Sesja F - ROZMOWA Z DANIELEM APPLETONEM
Byron Jackson Pump Division, Vernon, California

SHERWOOD: Zacznijmy więc mówić o komputerach i na początek może powiedziałby nam Pan coś o firmie, w której Pan pracuje i o swoich zadaniach tam.

APPLETON: Dobrze. Pracuję w firmie Byron Jackson. Wytwarza ona pompy, które - dla Pana informacji - są drugim ilościowo w świecie, po silnikach, produktem przemysłu wytwórczego. Jesteśmy oddziałem firmy Borg Warner Corporation, która ma swoją centralę w Chicago. Byron Jackson należy w zasadzie do przemysłu ciężkiego i wytwórczego i produkujemy pompy w zakresie od około 200 dolarów do 800, czy 900 tysięcy dolarów za sztukę. Te ostatnie to wielkie pompy wody obiegowej dla elektrowni jądrowych.

Jestem kierownikiem Wydziału Systemów Informacyjnych dla Celów Zarządzania, który obejmuje też ośrodek obliczeniowy. Podlegają mi dwie organizacje. Jedną jest dział przetwarzania danych czyli APD, a drugą dział nazywany przez nas działem badawczo-rozwojowym systemów, który zajmuje się tradycyjną analizą systemów i innymi nietradycyjnymi zadaniami w zakresie polityki przedsiębiorstwa i procedur. Zgodnie ze statutem mojego wydziału, którego działalność rozciąga się na całość przedsiębiorstwa, jestem odpowiedzialny za formalne systemy odpowiedzialny. siębiorstwie, a to obejmuje zarówno systemy ręczne, jak też to co nazywam systemami półzautomatyzowanymi, w których użytkujemy komputer równolegle z systemem ręcznym oraz to co nazywam systemami całkowicie zautomatyzowanymi, w których komputer jest włączony we wszystkie zachodzące tam działania proceduralne.

SHERWOOD: W naszych dzisiejszych dyskusjach zwrócił Pan uwagę na różnicę między gromadzeniem informacji w zbiorach a kontrolą informacji i na fakt może oczywisty, ale widocznie nie dla wszystkich, że prosty system działa najlepiej, jednak powody tego nie zawsze są zupełnie jasne. Czy mógłby nam Pan powiedzieć coś na ten temat?

APPLETON: No cóż, przez wiele lat zajmowałem się w ogóle opracowywaniem systemów. Wydaje się, że budujemy systemy i instalujemy lub użytkujemy komputery w tych systemach w celu porządkowania danych generowanych przez system. W rzeczywistości systemy - o ile wiem, w Europie nazywacie je też zastosowaniami - są bardzo ograniczone i bardzo funkcjonalnie ukierunkowane; na przykład system zaopatrzenia lub system zapasów, system płatności lub wierzytelności. Komputer jest stosowany w tych warunkach po prostu do porządkowania informacji.

Ogólnie biorąc, opis czy też definicja tego co ma robić komputer, uwarunkowane są charakterystyką materiałów wyjściowych samego systemu. Określacie naprzód wyjście, potem określacie wejście, a następnie budujecie zbiory danych do przechowywania i wyszukiwania potrzebnej informacji.

Problem kontroli informacji jest - jak sądzimy u nas w Byron Jackson - nieco odmienny. Ponieważ mamy do czynienia z elementami danych, których przedsiębiorstwo potrzebuje do zarządzania samym sobą, zależy nam na wprowadzeniu do komputera najistotniejszych elementów danych, na podstawie których przedsiębiorstwo podejmuje większość swoich decyzji. Stwierdziliśmy na przykład w Byron Jackson, że istnieje około pięciuset najważniejszych elementów danych, na których przedsiębiorstwo opiera większość swoich decyzji. Budujemy więc nasze systemy, że tak powiem, wokół koncepcji tych elementów danych, które muszą być zgromadzone i potem aktualizowane.

Dlatego kontrolujemy informację, którą komputer manipuluje, tylko na podstawie definicji, co stanowi dane kluczowe. Dane te czasem nie muszą wchodzić do sprawozdań; niekiedy mogą służyć tylko do celów statystycznych w jakimś późniejszym momencie. Czasem - choć jeszcze nie określiliśmy, że istnieje krytyczna potrzeba wydawania go - wiemy, że ten element danych jest istotny dla procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie. Problem gospodarowania tymi elementami danych lub kontrolowania wartości przyporządkowanych tym elementom danych, to jeden z problemów, na jakie głównie zwracamy uwagę.

Można więc powiedzieć, że tradycyjne lub - jak ja je nazywam - konwencjonalne podejście polegające głównie na gromadze-

niu danych w zbiorach, jest podejściem silnie ukierunkowanym na konkretne zastosowania użytkowe. Natomiast w naszej firmie mamy do czynienia raczej z sytuacją, w której główną rolę odgrywa baza danych, a więc przede przystkim gospodarujemy elementami danych w przeciwieństwie do zajmowania się głównie sprawozdaniami.

SHERWOOD: W firmie Jackson Byron podjęto dwie próby wdrożenia systemu zarządzania funkcją zaopatrzenia. Pierwsza z tych prób nie powiodła się. Czy mógłby Pan coś powiedzieć o tym?

APPLETON: Sądzę, że wyjaśnienie, dlaczego to się nie udało, nie będzie niczym nowym dla większości ludzi, którzy zajmują się zawodowo systemami informacyjnymi do celów zarządzania. Nie udało się głównie dlatego, że w zasadzie chcieliśmy określić system w oparciu o informacje wyjściowe, które organizacje użytkujące czy też ludzie w wydziałach funkcjonalnych uważają za potrzebne. Ci zaś nie potrafili zdecydować się. A tymczasem nie można zastosować komputera w tego typu warunkach, dopóki wszyscy nie zdecydowali się czego chcą i dopóki nie mamie, że tak powiem, podpisanego kontraktu, w którym powiedziano, jak ma wyglądać informacja wyjściowa i skąd ma pochodzić informacje wejściowa. I nie udało się nam skłonić organizacji użytkujących - których, nawiasem mówiąc, było więcej, a nie tylko wydział zaopatrzenia - aby uzgodniły, że takie a takie mają być informacje wyjściowe i że system ma wyglądać tak a tak.

Pierwotne podejście - pierwsze jakie zastosowaliśmy - było podejściem typowym. Rozesłaliśmy kilku projektantów systemów; rozmawiali ze wszystkimi; starali się uzyskać zgodę od wszystkich; nie byli w stanie doprowadzić do ostatecznego uzgodnienia i oczywiście, dopóki nie osiągnęli ostatecznego uzgodnienia, nie można było zacząć programowania - i tak to trwało bez końca. Aż wreszcie postanowiliśmy zastosować inną metodę.

SHERWOOD: Proszę mi wybaczyć, ale zanim przejdziemy do tej drugiej metody - czy nie było też kłopotów z systemem numerowania części?

APPLETON: Jest to do pewnego stopnia nieścisłe. W naszej firmie numerujemy tylko te części, które sami projektujemy i produkujemy, toteż w wykazie materiałów, który obejmuje pozycje zarów-

no zakupione jak i części, które my produkujemy oraz części, które składujemy, pozycje pochodzące z zakupu nie mają numerów części, a to stwarza trudności z punktu widzenia systemów, szczególnie gdy się je chce zautomatyzować, bo co będzie, gdy na podstawie wykazu materiałów trzeba będzie wygenerować polecenie zamówienia. Mieliśmy długą dyskusję, wprost gwałtowną walkę, między wydziałami o to, czy przy zakupach muszą być stosowane numery części. I ten problem począł hamować całość projektu. Był to jeden z poważnych problemów i nie sposób było go ominąć, ponieważ koncepcje, jakie niektórzy chcieli zastosować, nie nadawały się w naszych warunkach, skoro nie mieliśmy numerów części.

Skoro mieliśmy zbudować system, a miał to być system do użytkowania przez dłuższy czas, wiedzieliśmy, że w przyszłości nie obejdziemy się bez numeracji części i że w końcu będziemy musieli ją wprowadzić. A tymczasem, jeśli zaprojektujemy i wdrożymy system oparty na braku numeracji części, będziemy musieli potem, gdy już tę numerację będziemy mieli, "zdemontować" go i zupełnie przebudować. Stanęliśmy więc wobec tego dylematu i była to chyba główna kość niezgody między jednostkami organizacyjnymi i oczywiście wydziałem systemów informacyjnych, który przecież najlepiej wie, jak trzeba projektować systemy. Takie było typowe podejście, a problem był poważny. Przystępowaliśmy do budowy systemu, z góry wiedząc, że w przyszłości będziemy musieli rozbić go i zbudować na nowo, choć moglibyśmy zbudować system, który rzeczywiście przetrwa.

SHERWOOD: W każdym razie, pierwsza próba utworzenia systemu nie powiodła się - na marne poszło dwa i pół roku pracy i ile milionów dolarów?

APPLETON: Och, nie pamiętam już - prawdopodobnie było to suma rzędu 50-60 tysięcy dolarów, wyrzucona w błoto. Mnóstwo czasu komputera, mnóstwo zaczętych a potem zaniechanych programów, mnóstwo sprawozdań zaprojektowanych, a potem rzuconych do kosza i mnóstwo formularzy wejściowych zaprojektowanych, a potem wyrzuconych.

SHEERWOOD: Ale wtedy ktoś zdecydował, że trzeba podjąć drugą próbę utworzenia systemu zaopatrzenia i ta druga próba stanowiła radykalne odejście od tradycyjnych procedur i sądzę, że właś-

nie o tym warto by trochę porozmawiać w tym wywiadzie, ponieważ będzie tu mowa o opracowaniu prototypowym. Na początek, czy mógłby nam Pan powiedzieć w kilku słowach, na czym polega to prototypowe podejście do opracowania systemu?

APPLETON: W gruncie rzeczy, to co nazywamy opracowaniem prototypowym wygląda następująco. Zaczynamy od skomputeryzowanego systemu, o którym z góry wiemy, że nie będzie stanowił końcowego produktu. Wprowadzamy komputer wcześnie, nie czekając aż wszystkie odpowiedzi zostaną opracowane, wciągamy do współpracy użytkownika, ustanawiamy styk z nim i pozwalamy mu pracować z komputerem już podczas procesu projektowania systemu. Przy metodzie tradycyjnej, posiadane przez nas uprzednio instrumenty programowe nie pozwalały nam na tego rodzaju podejście.

Toteż teraz, gdy w sposób prosty zaplanowaliśmy proces rozwojowy, główną przeszkodą stało się oprogramowanie. W zasadzie wiedzieliśmy, jakie ma ono być. Wiedzieliśmy, że chcemy bardzo szybko zbudować bazę danych i wprowadzić do niej elementy danych; nie wiedzieliśmy, czy te elementy danych będą tymi, które ostatecznie tam pozostaną; wiedzieliśmy, że tworzymy strukturę bazy danych, którą według wszelkiego prawdopodobieństwa będziemy musieli później zmienić; że wprowadzamy do bazy danych rzeczywiste dane i że wedle wszelkiego prawdopodobieństwa staną się one przestarzałe i trzeba będzie na nowo załadować bazę danych; i że chcemy generować sprawozdania bez potrzeby ślęczenia nad nimi przez długie godziny, pytając organizację użytkowniczą, czy jest to rzeczywiście to, czego ona chce i prosząc ją o wypróbowanie.

SHERWOOD: Jeśli dobrze Pana rozumiem, chcecie uniknąć problemu w pełni ustrukturowanych sprawozdań.

APPLETON: Tak, ponieważ jeśli poświęca się cały swój czas na zaprojektowanie sprawozdań, przesądza to później sposób wejścia i strukturę bazy danych. I nie tylko to; sprawozdania są najbardziej dynamicznym aspektem każdego systemu i zwykle właśnie zmiany w sprawozdaniach powodują daleko idące zmiany w całym systemie; zmiany w strukturze sprawozdań - nowy kierownik może domagać się takiego samego sprawozdania, ale może też powiedzieć "nie podoba mi się to co robił mój poprzednik i chcę wiedzieć to czy owo"; zmiany w materiale wejściowym - mogliście po-

przednio nie mieć takich danych w zbiorach; zmiany w strukturze zbiorów - nowe wymagania sprawozdawcze mogą wymagać innego rodzaju dostępu do zbiorów.

Celem naszym było zatem stworzyć elastyczną sprawozdawczość i w drodze prób i błędów oraz badania różnych typów sprawozdań, jakich ludzie sobie życzą, ustalić jakie jest faktyczne zapotrzebowanie na informację, na jakie elementy danych jest popyt, jakie są różne kombinacje, których ludzie poszukują i niczego nie decydować ostatecznie, zanim nie wprowadziliśmy komputera. Zwykle wprowadzenie komputera do systemu kosztuje masę czasu i pieniędzy. Trzeba napisać specyfikacje i muszą one być dokładne do ostatniego miejsca dziesiętnego i do ostatniej pozycji, a potem trzeba posadzić programistę do opracowania tego, on zaś napisze sprawozdanie, potem sprawdzi je i uruchomi, po czym stwierdzi, że jest błędne - że tamta osoba chce czegoś innego i inaczej posortowanego.

Tych właśnie problemów próbujemy uniknąć. Nie chcieliśmy budować systemu ustrukturowanego według sprawozdawczości, tzn. według wymagań wyjścia.

SHERWOOD: Jakie podstawowe wymagania mieliście na względzie formułując nową metodologię prac rozwojowych? Innymi słowy, jakie kryteria musieliście wyspecyfikować?

APPLETON: Przede wszystkim mieliśmy do czynienia z warunkami wynikającymi z istnienia bazy danych i powiedzieliśmy sobie, że jeśli struktura sprawozdawczości bazy danych ma być bardzo elastyczna, wówczas wejście musi być bardzo ściśle ustalone - że im bardziej elastyczne ma być wyjście, tym ściślej należy kontrolować wejście. A ponieważ zamierzaliśmy zbudować system baz danych, które dostarczają sprawozdań o ogromnej rozmaitości, musieliśmy bardzo uważać, by wejście było rzeczywiście pod kontrolą. Sądzę, że później pomówimy nieco szerzej o tym.

Drugą sprawą, do której przywiązywaliśmy dużą wagę - drugim kryterium - była konieczność uczestnictwa użytkownika w pracach rozwojowych i w samym procesie projektowania - nie w projektowaniu na papierze, ale w projektowaniu zautomatyzowanego systemu, a to oznaczało, że musimy wcześnie wprowadzić komputer. Naszym zadaniem - i celem - było spowodować, aby użytkownik, zanim zdecyduje się na system, mógł go wypróbować na komputerze.

Aby utrzymać koszty na niskim poziomie, uważaliśmy, że trzeba usunąć programowanie z drogi krytycznej prac rozwojowych - innymi słowy, główne koszty przetwarzania danych są związane z programowaniem i uważaliśmy, że uda się nam zredukować te koszty, jeśli potrafimy utrzymać programistów z dala od procesu rozwojowego, dopóki nie skonkretyzował się on, a mimo to wprowadzić do działania komputer, co było oczywiście trudnym zadaniem. Powiedziałbym, że kryterium to oznaczało, iż chcieliśmy uwolnić się od poglądu na komputer jako na "czarną skrzynkę".

Było też kilka innych kryteriów, większość o charakterze dość ogólnym - staram się przypomnieć sobie, jakie to konkretnie były kryteria. Sądzę, że kilka z nich wyszczególniliśmy.

SHERWOOD: Może jeszcze później wrócimy do tego. W każdym razie, wybraliście System 2000 i jego wdrożenie było opracowaniem prototypowym. W jakiej mierze system ukształtował metodologię i czy spełnił on wasze wymagania?

APPLETON: Jestem przekonany, że w świecie informatyki, szczególnie gdy idzie o systemy i oprogramowanie, rozwiązanie naszego problemu w dziewięciu przypadkach na dziesięć zależy od tego, jak zdefiniujemy ten problem. Poświęciliśmy więc sporo czasu na zdefiniowanie problemu i zdefiniowaliśmy go jako zadanie utworzenia procesu opracowywania systemów.

Toteż gdy rozglądaliśmy się za oprogramowaniem, nie szukaliśmy w gruncie rzeczy systemu gospodarowania bazą danych. Szukaliśmy oprogramowania, które wspierałoby proces opracowywania systemów, odpowiadający kryteriom, które poprzednio wymieniłem. W toku naszych poszukiwań przyjrzeliśmy się wielu różnym systemom gospodarowania bazą danych, wielu różnym typom oprogramowania i w ogóle roli, jaką odgrywa oprogramowanie - co jest zapewne najważniejsze; jeśli bowiem chce się wyeliminować programowanie z drogi krytycznej, trzeba mieć coś gotowego do wstawienia na tę drogę krytyczną. Gdy rozejrzeliśmy się wokoło, oprogramowaniem, które uznaliśmy za najodpowiedniejsze i które mogło rzeczywiście dopomóc nam w osiągnięciu naszych celów, był system gospodarowania bazą danych "System 2000". Nie przesądzał on zbytnio metodologii prac rozwojowych, choć oczywiście narzucał jej pewne ograniczenia. Innymi słowy, nie mogliśmy pójść tak daleko, jak chcielibyśmy.

SHERWOOD: Czy mógłby Pan podać jakiś jeden istotny przykład ograniczenia narzuconego przez System 2000?
APPLETON: Otóż mieliśmy problem generowania sprawozdań w których trzeba było obliczać częściowe sumy informacji. Można to co prawda zrobić przy użyciu Systemu 2000, ale jest to wtedy dość uciążliwe. A tymczasem zależało nam na szybkim generowaniu niektórych spośród tych sprawozdań, żeby użytkownicy mogli je zobaczyć. Nie mogliśmy ich generować bez zastosowania COBOLu. Przy użyciu Systemu 2000 mogliśmy generować 99% innych potrzebnych nam sprawozdań, ale są pewne kategorie sprawozdań, gdzie to jest rzeczywiście niemożliwe. Toteż pod tym względem nie byliśmy w stanie stosować procesów rozwojowych w takim zakresie, w jakim chcielibyśmy.

Pod większością innych względów System 20000 spełnił nasze życzenia. Dawał nadzwyczaj dobre wyniki jeśli idzie o wydawanie danych, wprowadzanie elementów danych do bazy danych, wydobywanie ich stamtąd, dodawanie i wymazywanie danych, modyfikowanie struktury bazy danych, usuwanie i aktualizowanie informacji i robienie z niej najrozmaitszego rodzaju wyciągów, a wszystko to bez jakiegoś ogromnego nakładu czasu i pieniędzy.
SHERWOOD: Czy dotyczy to też wdrożenia? Innymi słowy, czy jest stosunkowo łatwo wam i bezpośrednim użytkownikom wdrożyć System 2000 pod kątem widzenia przeszkolenia ludzi i eksploatacji systemu na waszym systemie liczącym? O ile wiem, macie komputer 370/145. Czy tak?
APPLETON: Tak, 370/145. Wdrożenie systemu gospodarowania bazą danych na naszym systemie liczącym trwało wszystkiego pół godziny. Istnieje kompletny pakiet QA - czyli pakiet kontroli jakości /quality assurance paskage/ - który w swym przebiegu dokonuje kontroli bazy danych. W zasadzie baza była w stanie operacyjnym w pół godziny po wprowadzeniu. Bardzo mało było trudności przy samym jej wdrażaniu - to w ogóle nie jest problem.
SHERWOOD: Jak długiego szkolenia potrzebowali wasi ludzie?
APPLETON: To zależy. Użytkowanie podstawowego modułu systemu 2000, który stanowi fundament całego systemu, wymaga około trzech tygodni szkolenia, żeby się nauczyć wydajnego posługiwania się nim. Dla użytkowania interface'u z językiem proceduralnym COBOL, będącego wstępnym kompilatorem używanym do powiąza-

nia Systemu 2000 z programem napisanym w COBOLu, potrzebny jest miesiąc szkolenia dla nabrania wysokiej wprawy w posługiwaniu się nim. Potrzeba, sądzę, jeszcze dwóch do trzech miesięcy, by dojść do stanu, w którym człowiek potrafi optymalizować i maksymalizować wydajność systemu i pracować z nim w każdy pożądany sposób.

SHERWOOD: Prawdopodobnie można też było zastosować inne pakiety programowe poza Systemem 2000 i niewątpliwie zbadaliście je. Jeśli sporządziliście przy tym wykaz cech, jakie powinien posiadać pakiet, by spełnić wymagania waszej metodologii, to jakie to były cechy?

APPLETON: Przyjrzeliśmy się wielu innym systemom gospodarowania bazą danych i faktycznie nie znaleźliśmy żadnego, który by nam pozwolił opracowywać systemy w sposób, jaki uznaliśmy za pożądany. Jednym z kryteriów, które podyktowały nam wybór Systemu 2000, była bardzo duża zdolność do generowania poszukiwań. Nazywa się to "bezpośredni dostęp do Systemu 2000" i pozwala na dokonywanie parametrycznego przeszukiwania zbiorów. Na przykład pozwala na dokonywanie rozległych prac analitycznych w bazie danych, w zasadzie w ogóle bez programowania.

Na rynku jest bardzo mało pakietów programowych, które dają takie możliwości. Niektóre systemy pisania sprawozdań można doczepić do istniejących baz danych i zapewniają one potrzebną elastyczność - lub częściową elastyczność po stronie wyjścia - ale wtedy pozostaje jeszcze problem zdolności do gospodarowania bazą danych, co oznacza możliwość nadawania jej struktury, modyfikowania tej struktury oraz dodawania i wymazywania elementów danych. Poza tym potrzebne jest zabezpieczenie zbiorów. Do tego wszystkiego zaś potrzebna jest - przynajmniej moim zdaniem - zdolność wprowadzania danych do bazy danych bez ogromnych wstępnych nakładów inwestycyjnych na napisanie programów wejściowych i aktualizujących.

Niektóre z dotąd opracowanych przez nas systemów nie zawierają w ogóle programów napisanych przez nas samych. Na przykład system użytkowany przeze mnie do wewnętrznego zarządzania moim wydziałem - Wydziałem Systemów Informacyjnych do Celów Zarządzania - nie miał w ogóle programów komputerowych. Jest to wyłącznie System 2000 - wszystkie dane wejściowe stanowią wejście

dla Systemu 2000, a wszystkie sprawozdania są generowane przez sam System 2000.

Potrzebne jest też zabezpieczenie zbiorów; potrzebna jest zdolność do kontrolowania dostępu, czyli kontrola odczytywania i wprowadzania informacji z i do bazy danych i to od góry aż do poziomu elementów danych - np. zdolność do kontrolowania, kto ma prawo odczytywać wysokość czyichś poborów, a to nie ma prawa.

SHERWOOD: Czy macie takie zabezpieczenie w Systemie 2000?

APPLETON: O, tak; w istocie jest to jeden z pakietów o najlepszym zabezpieczeniu, jakie spotkałem na obecnym rynku.

Większość pozostałych aspektów Systemu 2000, to typowe aspekty, jakich się zwykle poszukuje. Jest to system przetwarzania odwróconych list, co w zasadzie oznacza, że przechowuje on indeksy i od początku wszystkie pozycje są pozycjami kluczowymi, a to oznacza, że można przeszukiwać bazę danych na każdy z zawartych w niej elementów. Większość pozostałych systemów gospodarowania bazą danych to systemy przetwarzania list, co oznacza, że trzeba indeksować według niektórych pozycji. W systemie 2000 każda pozycja jest zindeksowana, po czym deinwertuje się ją, czyli innymi słowy robi się z niej nie-indeks. Oto niektóre własności potrzebne każdemu systemowi gospodarowania bazą danych w warunkach, o jakich mówimy.

SHERWOOD: Wasze nowe podejście wydaje się pod pewnymi względami zupełnie sprzeczne z konwencjonalnymi poglądami. Np. wydaje się, że brak jest u was wyraźnego rozróżnienia między testowaniem systemu a użytkowaniem go w charakterze produkcyjnym. Czy to jest zamierzone, czy też jest to niepożądanym produktem ubocznym waszej metodologii?

APPLETON: Jest to zamierzone. Stwierdziłem, że w istocie koncepcja testowania systemu, uruchamiania, a potem - jak to się mówi - oddawania do eksploatacji, jest czymś sztucznym w warunkach przetwarzania danych, polega bowiem na przeniesieniu systemu ze środowiska rozwojowego do nierozwojowego, czyli zachowawczego, podczas gdy w rzeczywistości systemy nigdy naprawdę nie przechodzą do środowiska zachowawczego. Stale się zmieniają, a jeśli testujemy je i powiadamy "dobrze, teraz już wszystko w porządku, system będzie sprawnie działał", a potem

przenosimy go w środowisko produkcyjne, to faktycznie tylko demobilizuje ludzi. Zwykle, gdy po sprawdzeniu oddajecie system do eksploatacji, skłonni jesteście zapomnieć o nim, a dalszą odpowiedzialność za system ma ponosić użytkownik. Jeśli jakiś program załamie się lub coś innego się zdarzy, on sam powinien zadbać o naprawę. Ale zwykle zapomina się o problemie utrzymania prawidłowości danych w bazie danych i niezależnie od tego, czy sprawozdania są używane czy nie, zakłada się, że to się dzieje samo przez się. W rzeczywistości bardzo rzadko tak jest. Dane w bazie danych "psują się". Sprawozdania na ogół zmieniają się pod względem swoich wymagań - a potem duże sprawozdania nikomu niepotrzebne walają się po kątach.

SHERWOOD: Baza danych nie jest czymś statycznym - jest to rzecz dynamiczna i to niestety w złym sensie. Stale rośnie, a jej oczyszczanie jest bardzo trudnym problemem, prawda?

APPLETON: To prawda. Na przykład bardzo niewiele organizacji wie, które dane w bazie danych są aktualne, a które nie. Mamy bazy danych zbudowane może półtora roku temu, w których 30% danych już więcej nie użytkuje się. Są może nawet generowane w sprawozdaniach, ale nikt na nie nie patrzy, toteż przetwarzanie tego rodzaju danych pociąga za sobą znaczne obniżenie efektywności.

Sposób, w jaki sprawdzamy system, zaczyna się od chwili, gdy tworzymy zespół projektowy, o którym będziemy zapewne jeszcze mówić nieco później i sprawdzanie to trwa przez cały czas aż do rozwiązania zespołu projektowego i do chwili, gdy przechodzimy do środowiska, w którym zmiany zachodzące w systemie nie są już tak duże jak na początku. Taki jest nasz sposób podejścia do tego zagadnienia i posiadamy funkcję kontroli jakości, która polega na stałym rewidowaniu systemu, rozmowach z użytkującymi go ludźmi oraz na ocenie procedur i rewidowaniu bazy danych dla upewnienia się, że elementy danych są rzeczywiście użytkowane. W tych warunkach system, od chwili gdy zaczynamy z nim pracować aż do momentu, gdy go likwidujemy i budujemy nowy system, jest stale sprawdzany i opierając się na wynikach sprawdzania dokonujemy w nim zmian.

Przyglądamy się też przetwarzaniu danych, czyli działaniu systemów informacyjnych - i to w sposób ciągły i czynny. Innymi

słowy, gdy system został już zbudowany, nie zajmujemy biernej postawy; odgrywamy czynną rolę i staramy się utrzymać system w dobrym stanie. Jest to czymś nowym. W istocie, nigdy nie widziałem jeszcze tego rodzaju podejścia do systemu. I dało to bardzo dobre skutki.

SHERWOOD: Czy mieliście jakieś trudności w przeszkoleniu waszego personelu w posługiwaniu się tą metodologią i stosowaniu tego podejścia?

APPLETON: Oczywiście. Sądzę, że główny problem wypływa z tego, co nazywam mentalnością informatyczną - to znaczy z przekonania, że zanim cokolwiek można zrobić, problem musi być określony we wszystkich szczegółach. A to znaczy, że trzeba naprzód znaleźć odpowiedzi na wszystkie pytania. Nic nie może pozostać bez odpowiedzi. W rzeczywistości zaś w środowisku gospodarczym, w pracy z ludźmi i przy trudnościach porozumienia się co do tego, czym ma być system, bardzo rzadko otrzymujemy odpowiedzi na wszystkie pytania. Przy stosowanym przez nas podejściu godzimy się z tą rzeczywistością i powiadamy "zacznijmy i spróbujmy. Będziemy oczywiście popełniać błędy, ale musimy się uczyć na tych błędach, a potem zmienimy system, procedury i wszystko co będzie trzeba i przejdziemy do następnego etapu".

Informatycy nie przywykli tak myśleć. Jest to oczywiście uogólnienie, bo nie dotyczy to wszystkich informatyków, ale większości z nich, a szczególnie projektantów systemów, ponieważ większość ludzi w tym zawodzie to programiści. A dla programisty wszystko jest konkretne. Zna odpowiedzi na wszystko; wypracowuje logikę do ostatniego szczegółu; i nie może nic począć zanim nie został opracowany ostatni szczegół. Gdy cokolwiek się zmienia - czy to będzie któraś ze stosowanych przez niego reguł, czy zastosowana formuła, czy format któregoś sprawozdania lub wymazanie jakiegoś elementu danych - musi zaczynać wszystko od nowa. Musi się cofnąć i ponownie wykonać pracę. Taka jest mentalność informatyczna. Jest bardzo ścisła, bardzo zdyscyplinowana. I bardzo trudno jest skłonić tych ludzi, by budowali dobre systemy w - jeśli to tak można nazwać, choć wolałbym nie używać tego słowa - niezdyscyplinowanym środowisku.

Może się Pan też przekonać, że w dziedzinie projektowania systemów używamy ludzi nieprzeszkolonych w programowaniu - in-

nymi słowy - użytkowników. Wprowadzamy użytkowników do mego wydziału i szkolimy ich na projektantów systemów; szkolimy ich jak użytkować System 2000. Pracują ze swoimi kolegami nad rozwijaniem systemów, a gdy potrzebna im jest pomoc techniczna w sensie programowania, przydzielamy programistę. Ale system został w zasadzie opracowany przez ludzi - że tak powiem - niewyszkolonych w dyscyplinach informatycznych. Czasem prowadzi to do braku wydajności. Programy komputerowe - lub jeśli Pan woli - przetwarzanie danych - na komputerze nie będą tak sprawne, jakby to było gdyby je zaprogramował lub opracował doświadczony specjalista od systemów informacyjnych, czyli doświadczony informatyk.

Radzimy sobie z tym problemem, bo zawsze przepuszczamy system przez tak zwaną przez nas kontrolę jakości, przy której przeglądamy go i wyszukujemy, co pod względem technicznym można by poprawić, aby usprawnić i zoptymalizować wydajność samego komputera. Robimy to już po zbudowaniu systemu, a nie podczas prac rozwojowych, bo optymalizowanie wydajności podczas budowy systemu to stawianie wozu przed koniem. I rzeczywiście przekonujemy się, że jeśli się chce optymalizować wydajność podczas budowy systemu, system potem zmienia się i według wszelkiego prawdopodobieństwa otrzymuje się w końcu system o mniejszej wydajności sprzętu.

SHERWOOD: Jest to podejście trochę podobne do japońskiego. Naprzód puścić system w ruch, a potem go optymalizować. Innymi słowy, jeśli dobrze Pana zrozumiałem, użytkownicy także przyjęli tę metodę. Czy zmieniła ona w czymś ich rolę?

APPLETON: Tak. Tworzymy zespoły projektowe do opracowywania poszczególnych części systemu, a w naszych warunkach zespół projektowy nie jest tym czym jest tradycyjnie. Tradycyjnie zespół projektowy składa się z kilku projektantów systemów i kilku programistów i zespół ten chodzi po przedsiębiorstwie i przeprowadza rozmowy z ludźmi, a potem opracowuje system.

U nas zespół projektowy ma w swym składzie zwykle tylko jednego projektanta systemów, resztę jego członków stanowią użytkownicy ze wszystkich wydziałów zainteresowanych systemem. W toku procesu rozwojowego wymaga się od nich, aby określili te

elementy danych, które im będą potrzebne. Potem projektant systemów układa zbiór danych i wprowadzamy do niego informację, a następnie w drodze prób i błędów - w procesie heurystycznym - użytkownicy zapytują bazę danych. Projektant systemów zwraca im sprawozdania. Oni je oceniają. Określają, czy są one użyteczne czy nie i w ten sposób stale współdziałają z bazą danych.

Gdy baza danych doszła już do punktu, w którym mamy zgromadzonych, powiedzmy, 100% elementów danych - wymagamy, by odpowiadała wówczas na 90-95% zapytań, które stale do niej kierujemy - system poczyna się ustalać. Wówczas zaczynamy użytkować rzeczywiste dane i pozwalamy na rzeczywiste użytkowanie bazy. W pewnym sensie rośnie ona wówczas równolegle z już istniejącymi systemami, czy to ręcznymi czy zautomatyzowanymi.

A teraz o roli użytkownika. Ponieważ jest on od początku tak bardzo zaangażowany i ponieważ wie już teraz, że komputer jest omylny, bo widzi na przykład, jak ulega zniszczeniu dysk i gdy chce otrzymać informację z tego dysku, mówią mu, że system, że tak powiem, wypadł z produkcji - jest bardzo blisko związany z komputerem. Obserwujemy, że staje się mocno zainteresowany samym komputerem i stwierdzamy, że skłonny jest domagać się wprowadzenia systemu w tradycyjnym sensie, zanim system ten jest gotów do eksploatacji. Widzimy też, że proces rozwojowy wywiera na niego ogromną presję, bo nagle zostaje on wciągnięty i musi mu poświęcać znacznie więcej czasu, niż mu poświęcał tradycyjnie, gdy jego rola sprowadzała się do odpowiedzi na wywiad lub do udziału w komitecie.

Teraz rzeczywiście opracowuje problemy. Musi pisać procedury i współdziałać z przedstawicielami innych wydziałów. A jest to w wielu przypadkach pierwszy raz, że użytkownicy z różnych wydziałów rzeczywiście zasiadają razem do stołu i wspólnie dyskutują o tym, jaki styk zachodzi między wydziałami w niektórych sprawach, na przykład w sprawach zaopatrzenia lub zapasów, jak dokonuje się inwentaryzacji itd. I w ten sposób wydziały użytkujące zaczynają więcej komunikować się między sobą niż dawniej i końcowym produktem naszym nie jest system zaprojektowany i zbudowany dla jednej komórki organizacyjnej czy jednego kierownika; jest zbudowany dla grupy ludzi, którzy sami opracowują problemy, z którymi stale i na co dzień mają do czynienia. Wy-

mnga to czasu i faktycznie zabiera im wiele czasu. Często trudno im ten czas znaleźć, ale zrobić to muszą.
SHERWOOD: Ale to ich wciąga.
APPLETON: Wciąga ich to bardzo silnie i są nadzwyczaj zadowoleni z wyników. Przeprowadziliśmy kiedyś kontrolę, badając na miejscu i rozdając kwestionariusze dla oceny kilku starych systemów i kilku systemów opracowanych przy użyciu omówionego procesu i starając się wybadać poglądy użytkowników, czy lepiej im się pracuje z nowymi czy ze starymi systemami. I w ogromnej większości odpowiedź brzmiała, że nowsze systemy, a zatem systemy opracowane przy zastosowaniu tej metody, są o wiele lepsze i stanowią bardziej integralną część przedsiębiorstwa, w odróżnieniu od innych, które rozmijają się z jego potrzebami.
SHERWOOD: Chciałbym powrócić do tej części naszej rozmowy, która dotyczyła samej bazy danych i aby móc wyrobić sobie ogólne pojęcie, pragnąłbym poprosić Pana o kilka cyfr, np. ile elementów danych macie w bazie danych? Jaka jest przeciętna dzienna lub tygodniowa liczba zapytań? Jaki jest przeciętny czas odpowiedzi? Itd. abyśmy mogli zdać sobie sprawę, czym jest ten system.
APPLETON: System zaopatrzenia, o którym poprzednio wspomniałem, jest w rzeczywistości tylko małą częścią całości, którą nazywamy "systemem zarządzania zadaniami", a faktycznie jest to system zarządzania zamówieniami. System ten zajmuje się zamówieniem od chwili, gdy wpływa ono do danego wydziału i poprzez czynności zaopatrzenia, prace konstruktorskie, działalność produkcyjną i kontrolę produkcji - śledzi przez cały czas zachodzące zmiany. Innymi słowy, system jest faktycznie ukierunkowany na wszelkie testy i wszelkie dane potrzebne do sterowania zamówieniem wpływającym do przedsiębiorstwa. Zaopatrzenie jest oczywiście tylko jednym podzespołem w tym wszystkim.

Całość bazy danych składa się z około dziesięciu systemów logicznych, ale faktycznie są tylko cztery fizyczne bazy danych. Te fizyczne bazy danych - objaśnię to bliżej za chwilę - prowadzą około 250 różnych elementów danych. Wygląda to może na bardzo dużo, ale gdy Pan przeanalizuje większość systemów, stwierdzi Pan, że żaden z nich nie prowadzi więcej niż 35 do 50 elementów danych. Jeśli system prowadzi 400 lub 500 elementów da-

nych, to po prostu nie dają się one wyszukać, nawet w systemie rezerwacji miejsc na liniach lotniczych. Podręcznik COPEX, będący jedną z publikacji IBMu, mówi o systemach produkcyjnych w ogóle. Jeśli podsumuje Pan wszystkie elementy danych, które według tego podręcznika są potrzebne do zarządzania funkcją wytwórczą, sądzę, że liczba ich wyniesie 500 do 700 elementów danych. Ale gdy sprowadzi Pan to do rzeczywistej liczby elementów, jest tego bardzo niewiele. A przy tym nie zmieniają się one zbytnio.

Jakby nie było, w bazie danych mamy około 250 elementów danych. Dzienna działalność - gdy idzie o system zarządzania siłą roboczą - może wynieść 15 000 transakcji. Otrzymujemy dziennie, powiedzmy, 300 zamówień. W związku z zamówieniami generujemy wykazy materiałów, powiedzmy, 250 dziennie. Działalność w związku ze zmianami - dzięki Bogu, o tyle o ile dotyczy to systemów informatycznych, nie ma tego tak dużo - wynosi prawdopodobnie około 40 zmian dziennie. W systemie zarządzania zapasami działania, które wykonujemy w związku z zamówieniami, są rzędu 800 dziennie. Wytwarzamy, zbieramy i przetwarzamy te dane przez cały dzień i musimy generować około 150 sprawozdań z bazy danych. Sądzę, że łączna wielkość bazy danych pod względem objętości - a nie pod względem elementów danych - jest mniej więcej rzędu 150 milionów znaków.

SHERWOOD: Czyli 150 milionów bajtów.

APPLETON: Tak. Jest to dość aktywny system. Stale otrzymujemy zapytania skierowane do bazy danych. Stwierdziliśmy na przykład ostatnio, że ponieważ system jest oparty w dużej mierze /w około 95%/ na Systemie 2000 - liczba jednokrokowych - jeśli je tak można nazwać, bo jesteśmy w stanie odpowiadać na nie bardzo szybko - zapytań o informację, staje się bardzo znaczna. I w ogóle stwierdzamy, że generujemy więcej sprawozdań, ale są one mniejsze pod względem objętości.

SHERWOOD: Jaki jest przeciętnie czas odpowiedzi?

APPLETON: Czas od zapytania do wydania odpowiedzi? Może wynieść od 10 minut do 24 godzin. Mamy koncepcję nazwaną "dialogowym przetwarzaniem partiowym" - coś co sami wymyśliliśmy - i ponieważ system nie działa jeszcze on-line /planujemy zrobić to w przyszłym roku/, pozwoliliśmy użytkownikom telefonować do nas

i określać zapytanie, na przykład: "Chciałbym wiedzieć wszystko o zamówieniach zaplanowanych do wysłania w ciągu przyszłego tygodnia dla odlewni Ajax". Telefonują do nas, my formułujemy zapytanie, przepuszczamy je przez komputer, a im odsyłamy sprawozdanie; wszystko to może trwać od 10 minut do 24 godzin.

SHERWOOD: W porównaniu z konwencjonalnymi ręcznymi systemami jest to zapewne bardzo dobry czas odpowiedzi. Skąd się więc bierze - i to jest może najważniejsze pytanie - że tak wielu ludzi przechodzi natychmiast do systemu on-line, który mnie zawsze wydaje się niepotrzebny dla tego typu zastosowań; i Pan też wspomniał poprzednio, że myślicie o przejściu do systemu on-line.

APPLETON: No cóż, myślę, że gdy większość ludzi mówi o bazie danych, myśli o systemie on-line. I sądzę, że w wielu przypadkach oprogramowanie, które zamierzają zastosować jest usprawiedliwione założonymi wymaganiami przejścia do systemu on-line. Ale moje doświadczenie wskazuje, że systemy on-line są niezbyt elastyczne. Gdy już raz zaprojektowano system i nadano mu charakter on-line, użytkownik może otrzymywać on-line tylko dość standardowe odpowiedzi na swoje zapytania.

Zależy nam na przeszkoleniu użytkownika w kontaktowaniu się z bazą danych i w istocie rzeczy możemy w Systemie 2000 wdrożyć on-line i postawić do dyspozycji użytkownika język interrogacyjny TOTAL. Ale koszt tego przedsięwzięcia będzie uzasadniony tylko wówczas, gdy będzie on go rzeczywiście użytkował. A z naszego doświadczenia wynika, że gdy się wdraża system on-line, użytkownik na początku odnosi się do niego z pewną rezerwą. Uczymy go - "naciśnij ten guzik, zrób to a to, a otrzymasz to" - a on spróbuje kilka razy, oswoi się z tym i będzie rzeczywiście to robił. Ale nie będzie sam wymyślał zapytań. Nie pomyśli na przykład: "Ta informacja jest w bazie danych, mogę więc podejść do urządzenia końcowego, wystukać na klawiaturze zapytanie dla bazy danych i otrzymać od niej odpowiedź".

I tu znowu naszą metodą i naszą nadzieją - na razie tylko nadzieją - jest, że doprowadzimy do tego, iż użytkownik będzie tę rzecz traktował tak jak kiedyś traktował swoją własną kartotekę i mógł powiedzieć swojej sekretarce: "Proszę pójść i wyciągnąć z kartoteki wszystkie polecenia zakupu dla odlewni Ajax

zaplanowane do wysyłki na najbliższych kilka tygodni"; tylko zamiast zwracać się do sekretarki, będzie się zwracał do urządzenia końcowego. A to już jest inna mentalność - zwykle użytkownicy nie traktują komputera w taki sposób.

SHERWOOD: Ale czy jest to rzeczywiście potrzebne z operacyjnego punktu widzenia?

APPLETON: Sądzę, że wychodzi to na dobre systemowi - w pełni wykorzystać komputer. Teraz komputery jak gdyby stały na peryferii zarządzania i dostarczają informacji tylko wówczas, gdy ktoś powiada: "Ach tak, ta informacja jest w komputerze" albo "Czy macie któreś z tych sprawozdań", albo też "Czy możecie to wygenerować dla mnie?". Nie stanowi integralnej części przedsiębiorstwa. A powinien być czymś w rodzaju urzędnika, który stoi u boku każdego, kto chce podjąć jakąś decyzję.

SHERWOOD: Bardzo surowo klasyfikujecie prawidłowość danych wejściowych i jeśli pamiętam, powiedział Pan, że gdy ta prawidłowość nie da się zagwarantować, elementy danych zostają wykluczone z bazy danych. A czy zdarzyło się to już kiedyś w praktyce?

APPLETON: O, tak.

SHERWOOD: Czy może Pan podać przykład?

APPLETON: Mamy system nazwany systemem sprawozdawczości o wybrakowanych materiałach. System ten śledzi wszelkie błędy w procesie produkcyjnym, wychwytywane w punktach kontroli. Np. jeśli jest wada w odlewie i brakarz stwierdza tę wadę, musi zawiadomić komputer, że w odlewie jest wada. Tak samo musi go zawiadomić, gdy nieprawidłowo wykonano jakąś operację obróbki.

Chcieliśmy zatem mieć w naszym systemie możność prześledzenia błędu, a mianowicie numer pracownika, tzn. numer przyporządkowany pracownikowi, który popełnił błąd. Było kilka komórek organizacyjnych, mówiły, że gdy zostaje popełniony błąd, chcą wiedzieć, który pracownik to zrobił. Inne znów komórki organizacyjne chciały wiedzieć, na której maszynie to zrobiono. Byli jeszcze inni, którzy chcieli znać czas, kiedy to się stało. I wreszcie byli tacy, którzy chcieli wiedzieć, jaki to był rodzaj błędu.

Gdy przejrzeliśmy te różne problemy, doszliśmy do wniosku, że jeśli idzie o rodzaj błędu, możemy go bardzo łatwo rozpozna-

wać, ale gdy przystąpiliśmy do identyfikacji pracownika, nie byliśmy w stanie tego zrobić - nie mogliśmy zebrać potrzebnej informacji. Toteż w zasadzie powiedzieliśmy: "nie, nie wprowadzimy tego do systemu". Obecnie jednak przekonaliśmy się, że wyżej opisany proces pozwala nam teraz na to dzięki systemowi gospodarowania bazą danych i gdy wzrasta zapotrzebowanie na jakąś informację, a my powiadamy użytkownikowi: "nie możecie jej wprowadzić do bazy danych", on wraca do siebie i zaprowadza tam dyscyplinę wymaganą, by zapewnić ścisłość informacji. A wtedy my należycie projektujemy procedurę funkcjonalną i informacja zostaje rzeczywiście wprowadzona do bazy danych.

Raz mieliśmy bardzo poważny spór o kod produktów - jaki kod ma być nadany określonemu produktowi - i musieliśmy z jednym z tych problemów odnieść się aż do bardzo wysokiego kierownictwa, aby uzyskać od niego negatywną decyzję. Bo nie ma sensu wprowadzać tych danych do bazy danych, jeśli nie jest się w stanie zagwarantować ich ścisłości.

SHERWOOD: Jakie korzyści przyniosła wasza metodologia pod względem elastyczności, zadowolenia użytkowników, a szczególnie pod względem czasu i kosztu prac rozwojowych?

APPLETON: Sądzę, że aspekty elastyczności są w naszej metodzie dostatecznie uwzględnione. Faktycznie została ona zaprojektowana wokół problemu elastyczności jako centralnego wymagania.

Jeśli idzie o zadowolenie użytkownika, sądzę, że jest ono bardzo duże. W istocie rzeczy spełniliśmy większość kryteriów, o których poprzednio mówiłem.

Jeśli idzie o koszty prac rozwojowych, stwierdziliśmy, że te systemy są faktycznie tańsze. Możemy je tworzyć w krótszym czasie i uczynić bardziej użytecznymi dla ludzi i to po znacznie niższym koszcie. Obniżka kosztu jest rzędu 50-60%, ponieważ w pierwotnych kosztach systemów mieszczą się też koszty programowania i koszty popełniania błędów w projektowaniu. A właśnie dwie rzeczy, o które usilnie staraliśmy się, to wyeliminować programowanie z drogi krytycznej i obniżyć liczbę błędów popełnianych przy projektowaniu.

Myślę jednak, że prawdziwym problemem jest wysokość kosztów aktualizacji systemów, bo wielu informatyków przekonało się w odniesieniu do niektórych systemów, że im są starsze tym bar-

dziej zawikłana staje się ich dokumentacja. Mamy systemy, które kosztowały nas miesięcznie po 2000-3000 dolarów tylko na samo programowenie aktualizacji. A czas potrzebny na aktualizację tych programów jest zwykle bardzo długi; użytkownicy denerwują się, bo chcą szybko otrzymać poprawiony program, a tymczasem to musi potrwać cztery, pięć lub sześć tygodni, a nieraz i dwa do trzech miesięcy.

Stwierdziliśmy, że nasze koszty aktualizacji są niezwykle niskie, ponieważ możemy bardzo szybko reagować na błędy. Możemy przewidywać trudności i byliśmy w stanie uniknąć atrofii systemów, która pociąga za sobą ogromne wydatki na łatanie bazy danych, poprawianie błędnych danych w bazie danych ...

SHERWOOD: Proszę mi wybaczyć. W jakiej mierze to, co Pan teraz mówi, jest zasługą metodologii, a w jakiej mierze Systemu 2000?

APPLETON: Sądzę, że w bardzo dużej mierze wynika to z metodologii, ponieważ jej zasadnicza koncepcja obejmuje m.in. sprawowaną przez dział informatyczny funkcję typu kontroli jakości, co oznacza, że stale nadzorujemy systemy. Zawczasu przewidujemy trudności i stale zmieniamy strukturę systemów.

Jeśli zaś idzie o sam System 2000, pomaga on nam w obniżaniu kosztów programowania. Badania, jakie przeprowadziliśmy w warunkach rzeczywistych, wykazały, że uzyskujemy redukcję czynności w zakresie programowania aktualizacji, co w niektórych dziedzinach - na przykład przy dodawaniu nowych sprawozdań - przynosi przeciętną obniżkę kosztu rzędu 95%. Przy dodawaniu nowego elementu danych do bazy danych oszczędność jest rzędu 75-80%. A gdy chodzi o zmianę struktury danych wejściowych, dodanie funkcji redakcyjnych i inne tego rodzaju czynności - uzyskujemy oszczędności na wejściu rzędu około 30%.

SHERWOOD: To wszystko są dobre strony realizacji. A czy napotkaliście na jakieś trudności?

APPLETON: Tak. Sądzę, że największym problemem był nadmierny entuzjazm wydziałów użytkujących. A także, powiedziałbym, niezdolność informatyków - raczej personelu operacyjnego, który nie jest przyzwyczajony do działania w warunkach wysoce nieustrukturowanych - do radzenia sobie z sytuacją dynamiczną. Dam Panu przykład dość śmieszny. Powiedziałem przedtem, że mamy 10 systemów logicznych, a tylko cztery fizyczne bazy danych, co o-

czywiście oznacza, że niektóre bazy danych stanowią podstawę dla więcej niż jednego systemu. Dla przykładu mamy jedną bazę danych, która utrzymuje cztery systemy. Utrzymuje ona wszystkie harmonogramy konstruktorskie - jest to system harmonogramowania prac konstruktorskich; utrzymuje wszystkie harmonogramy dotyczące każdego wpływającego zamówienia; i wreszcie utrzymuje wszystkie harmonogramy związane ze specyfikacjami, zmianami i wszelkimi innymi zdarzeniami. Teraz zaś jesteśmy w trakcie opracowywania czwartego systemu użytkowego opartego na tej bazie danych, który ma objąć śledzenie wszystkich harmonogramów związanych z technicznym projektowaniem produkcji. W procesie wdrażania tego ostatniego systemu mamy do czynienia z czynną bazą danych, utrzymującą już trzy systemy i opracowujemy - posługując się tą czynną bazą danych - czwarty system. Otóż okazało się, że w tym czwartym systemie zrobiliśmy błąd i wskutek tego zniszczyliśmy całą bazę danych, która była oparciem dla wszystkich pozostałych systemów.

Oczywiście potrafiliśmy ją odtworzyć, ale przy okazji nauczyliśmy się, jak sobie radzić w tych warunkach - a są to warunki zupełnie swoiste - i trzeba było metodę opracowywania nieco zmienić. Sądzę, że jest to zupełnie zrozumiałe. Podjęliśmy zatem kroki dla skorygowania napotkanego problemu. A jest to problem poważny, bo nie można sobie pozwolić na unieruchomienie trzech dużych systemów, gdy się chce zaktualizować czwarty, który jest do nich przyłączony. To nie są typowe warunki, w jakich przywykliśmy pracować.

SHERWOOD: Ile systemów opracowaliście, posługując się tą metodą?

APPLETON: Wspomniałem przedtem o dziesięciu systemach - to są główne systemy, które opracowaliśmy dla jednego ośrodka obliczeniowego, łączącego wszystko w zintegrowanej bazie danych. Mamy też kilka systemów peryferyjnych, na przykład system, którego używam do kontroli wewnętrznej w moim wydziale. Opracowaliśmy też specjalny system dla innego ośrodka. Sądzę, że łącznie utworzyliśmy około 15 systemów stosując wspomnianą metodę opracowania i w toku tych prac kilkakrotnie przerywaliśmy, cofaliśmy się, rewidowaliśmy i modyfikowaliśmy metodę. Stale uczymy się, a stosujemy tę metodę już od roku - prawie od półto-

ra roku - i w tym czasie uległa ona szeregowi zmian. Ale ogólnie biorąc jest to ciągle ta sama koncepcja co wtedy, gdy zaczynaliśmy i jesteśmy z niej w zasadzie zadowoleni, a sądzę, że użytkownicy także.

SHERWOOD: Powiedział Pan przedtem, że najbardziej limitującym zasobem w APD jest oprogramowanie. Czy uważa Pan, że System 2000 zapoczątkowuje erę, kiedy tak już nie będzie? Widać, że jest Pan z niego bardzo zadowolony i że rozwiązał on Panu niektóre problemy.

APPLETON: Nie, nie sądzę, byśmy się zbliżali do kresu tego problemu. System 2000 jest po prostu jednym z wielu narzędzi. Pozwala nam posłużyć się nieco innymi metodami, ale dopóki głównym problemem jest komunikowanie się człowieka z maszyną, dopóty oprogramowanie będzie krytyczną drogą lub krytycznym zasobem, bo Pańskie komputery mogą być ogromne, a Pańscy ludzie bardzo mądrzy, ale jeśli nie jest Pan w stanie należycie powiązać ich, nie będzie Pan miał wysoce sprawnego działania. Nie sądzę, by System 2000 zmieniał to całkowicie. Czyni on rzecz nieco łatwiejszą. Pozwala nam zastosować pewne inne metody, ale nie rozwiązuje całości problemu.

SHERWOOD: Jeszcze jedno pytanie na zakończenie. Będąc użytkownikiem IBMU, niewątpliwie brał Pan również pod uwagę IMS /Information Management System/. Dlaczego odrzucił Pan IMS na rzecz Systemu 2000? Co było główną przyczyną?

APPLETON: Obliczyliśmy, opierając się na naszych analizach, że musielibyśmy zbudować wokół IMS całą nową organizację i że koszty aktualizacji bazy danych IMS lub systemu ukierunkowanego na IMS daleko przekraczałyby nasze możliwości.

IMS jest w zasadzie językiem dostępu; nie posiada zdolności zapytywania w potrzebnym nam zakresie. O ile wiem, ludzie którzy wdrożyli go - a mam wielu przyjaciół, którzy użytkują IMS - starają się skupić wokół niego bardzo silną kadrę ludzi, którzy znają IMS i nic poza IMS. Gdy ci odejdą lub gdy zatracą się te umiejętności, przepadnie także IMS w sensie swojej efektywności.

Bardzo trudno jest w tym systemie rozładowywać i ponownie ładować bazy danych; struktury są niesprawne; niesprawne są techniki strukturowania, jakimi można się posługiwać. Nie można użytkować systemu, jeśli nie stworzy się wokół niego sztywnych

kodów. Żeby użytkować IMS, trzeba mieć program, a napisanie go zabiera czas. Równie dobrze można w tych warunkach stosować ISAM /Index-Sequential Access Method/.

Nie szukaliśmy programu gospodarowania zbiorami; szukaliśmy systemu gospodarowania bazą danych dla oprogramowania, które produkujemy w toku naszego procesu rozwojowego. Innego aspektu IMS, którym jest monitor zdalnego przetwarzania danych - będący moim zdaniem istotną własnością IMSu - nie zamierzaliśmy w owym czasie użytkować; uważaliśmy zresztą, że istnieją inne monitory zdalnego przetwarzania, które są technicznie sprawniejsze niż monitor zdalnego przetwarzania IMS. A gdy ktoś nie może użytkować struktury ze względu na inne metody dostępu i nie chce użytkować monitora zdalnego przetwarzania, oznacza to, że nie może i nie chce użytkować IMSu. Okazuje się, że jest to bardzo kosztowny proces i kosztowna procedura.

SHERWOOD: Dziękuję Panu bardzo za przybycie do mnie do Kronbergu. To przyjemne miejsce na wywiad. I jestem pewien, że będziemy mieli kilka pytań, które potem telefonicznie przekażemy Panu do Kalifornii.

APPLETON: Była to prawdziwa przyjemność dla mnie, a okolica jest rzeczywiście piękna. Mam nadzieję, że omówiłem większość spraw. Wiem, że wiele z tego, co powiedziałem, brzmi trochę dziwnie, trochę fantastycznie, ale naprawdę uzyskaliśmy pewne pozytywne wyniki i mam nadzieję, że ludzie, którzy to obserwują, będą w stanie wykorzystać niektóre z tych koncepcji.

SHERWOOD: Dziękuję Panu bardzo.

Pytania i odpowiedzi

SHERWOOD: Mamy teraz połączenie telefoniczne z Danem Appletonem w Kalifornii. Specjalnie wstał bardzo wcześnie, żeby odpowiedzieć na kilka pytań. Macie Panowie możność stawiać pytania bezpośrednio przez swoje mikrofony.

Dan, czy jest Pan na linii?

APPLETON: Tak. Jak się Pan ma?

SHERWOOD: Dziękuję, dobrze. Właśnie skończyliśmy taśmę i sądzę, że obecni tu są pod jej wrażeniem. Jest tu około dwustu dziewięćdziesięciu osób i czekam na pierwsze pytanie.

A tymczasem czekając na pierwsze pytanie - jakie zmiany organizacyjne zaszły w wyniku wdrożenia waszego systemu - mam na myśli liczbę programistów i projektantów systemów oraz stosunek liczbowy programistów do projektantów systemów. Czy może Pan coś powiedzieć na ten temat?

APPLETON: Zmniejszyliśmy liczbę ludzi, których nazywamy "programistami programów użytkowych" średnio o 50% i byliśmy w stanie zastąpić ich ludźmi zwanymi "projektantami systemów", którzy większą część swego czasu poświęcają analizie a nie programowaniu. W zasadzie wyeliminowaliśmy w znacznej mierze potrzeby programowania. Poświęcamy więcej czasu na analizę.

Ustanowiliśmy też tak zwaną przez nas "funkcję kontroli jakości", która ma pełną techniczną i analityczną zdolność do nadzorowania tych systemów w toku tak zwanej "fazy próby środowiskowej". To są najważniejsze zmiany. Udało się nam też dokonać znacznego postępu na drodze obniżenia kosztów programowania potrzebnego do wdrożenia systemu oraz przeznaczyć więcej czasu na pracę nad problemami użytkowników niż nad naszymi własnymi problemami.

SHERWOOD: Jaki jest dawny i obecny stosunek liczbowy projektantów systemów do programistów?

APPLETON: Obecny stosunek w dziedzinie prac rozwojowych, gdzie odbywa się większość tej działalności, wynosi sześciu projektantów systemów do trzech programistów. Poprzednio mieliśmy czterech programistów na dwóch projektantów.

SHERWOOD: Czy wdrożenie to miało jakiś wpływ na rekrutację? Czy teraz jest łatwiej rekrutować czy trudniej?

APPLETON: Łatwiej jest w dziedzinie projektowania systemów, bo teraz możemy przyjmować raczej ludzi, którzy mają doświadczenie pracy w działach użytkujących niż ludzi z technicznym doświadczeniem programistycznym. Możemy kompletować personel pod technicznym kątem widzenia i możemy wprowadzać do naszej organizacji użytkowników, a wraz z nimi wprowadzać ich doświadczenie; możemy też bardzo ściśle współpracować z programistami i pracować z komputerami bez długiego uprzedniego szkolenia.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /Francuz/: Chciałbym wiedzieć, czy pan Appleton zna dzienną lub miesięczną liczbę nowych zapytań stawianych jego systemowi: zapytań, które różnią się formą od tych, które były postawione wcześniej?

Problem ten ma związek z elastycznością systemu w zastosowaniu do potrzeb użytkowników. Jakie nowe postaci pytań pojawiają się? Czy jest ich dużo i ile ich napływa każdego dnia lub każdego miesiąca?

APPLETON: Jeśli dobrze zrozumiałem pytanie, to w oparciu o nowy system wydajemy w przybliżeniu 200% liczby sprawozdań w porównaniu z tym co poprzednio wydawaliśmy. Ale te sprawozdania są znacznie krótsze i bardziej bezpośrednio nakierowane na konkretne potrzeby użytkownika. Generujemy mniejszą objętość, ale generujemy więcej w sensie liczby sprawozdań, przy czym chodzi raczej o sprawozdania konkretnie ukierunkowane na konkretne wymagania niż o duże sprawozdania użytkowane przez wszystkich.

Czy odpowiedziałem na pytanie? Czy dobrze je zrozumiałem?

SHERWOOD: Jakie konkretne nowe możliwości istnieją dla tego rodzaju zapytań i ile ich normalnie wpływa dziennie i miesięcznie?

APPLETON: Nowe możliwości polegają na tym, że kierownik może zadawać pytania związane ze specyficznymi problemami, jakie napotyka w tym dniu. Przeciętnie dziennie otrzymujemy 8 do 10 specyficznych zapytań i jesteśmy w stanie załatwiać je w ciągu kilku godzin. Nie jesteśmy bowiem on-line i posługujemy się techniką przetwarzania partiowego.

Wydawane sprawozdania są specyfikowane przez użytkowników. Wiele spośród wydawanych przez nas sprawozdań to nietypowe sprawozdania produkcyjne. Generowane są w oparciu o specjalne zapytanie użytkownika. Na postawione mi pytanie można by zatem tak odpowiedzieć: mamy znacznie większą ilość sprawozdań na specjalne żądanie, a znacznie mniej sprawozdań produkcyjnych, średnio około 50%.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA: Jaki jest stosunek między miejscem zajmowanym przez zbiory danych przed zastosowaniem nowego systemu i po jego zastosowaniu? Innymi słowy, jaka zmiana zaszła w ilości potrzebnych dysków?

APPLETON: Wychodzimy mniej więcej na to samo. Przed dwoma laty mieliśmy komputer 360/50 z 14 urządzeniami dyskowymi 2314. Dziś mamy komputer 370/145 z ośmioma 3330. Różnica odpowiada więc normalnemu przyrostowi ilości danych. Myślę, że znajdujemy się mniej więcej na tej samej krzywej co poprzednio. Nie sądzę, by

zaszła istotna zmiana w wymaganiach odnośnie pojemności dysków.

Jedna rzecz może być interesująca, a mianowicie poprzednie systemy były głównie systemami ISAM - jeśli to coś Panu mówi.

DISHON /Ministerstwo Obrony, Izrael/: Czy macie jakieś techniczne trudności związane z konserwacją Systemu 2000? Po drugie - kto zajmuje się konserwacją i czy jesteście zadowoleni z tej obsługi?

APPLETON: Jeśli odnosi się to konkretnie do Systemu 2000, wówczas odpowiedź brzmi, że wdrożyliśmy System 2000 w lutym 1972 roku. Od tego czasu napotkaliśmy jedną wadę w systemie, którą skorygowano w ciągu tygodnia, znaczy to więc, że mając system od przeszło półtora roku napotkaliśmy tylko na jedną trudność. Gdyby tu byli nasi specjaliści od konserwacji, ich odpowiedź brzmiałaby, że przeznaczają więcej czasu na wskazywanie nam, co mamy robić, niż na poprawianie błędów samego systemu. Mamy doskonałą pomoc od firmy i oprogramowanie wydaje się nadzwyczaj solidne.

MCINTOSH-HENDERSON /Unilever, Brazylia/: Bardzo mnie zainteresowały Pańskie uwagi o tworzeniu bazy danych bez możliwości wyszukiwania danych on-line. Tak się składa, że jesteśmy na podobnym etapie prac rozwojowych i postępujemy w ten sam sposób. Nieco trudno mi było uzasadnić to wobec naczelnego kierownictwa, przede wszystkim dlatego, że powiada ono: jaka będzie z tego korzyść dla nas, gdy rzeczywiście otrzymamy natychmiastową informację. Trochę trudno mi odpowiedzieć na to pytanie. Potem postaramy się wprowadzić tryb on-line.

Chciałbym usłyszeć od Pana, jak Pan wywalczył to i jakie były reakcje wyższego kierownictwa w Pana własnym wydziale?

APPLETON: Pyta Pan, czy nasze podejście do bazy danych było warte wysiłku, czy też czy wdrożenie trybu on-line jest warte wysiłku?

MCINTOSH-HENDERSON: Przejście do on-line. Większość ludzi myśli o bazie danych - jak Pan to słusznie powiedział w nagranej na taśmie rozmowie - jako o systemie wyszukiwania danych on-line.

SHERWOOD: Jaki system macie teraz wdrożony?

MCINTOSH-HENDERSON: Teraz użytkujemy TOTAL.

APPLETON: Stanęliśmy na stanowisku, że przestawimy się na zapy-

tania on-line wtedy, gdy wydziały użytkujące będą żądały od nas czasu odpowiedzi wynoszącego średnio jeden dzień lub mniej. Jeśli nadal wystarczać im będzie, że otrzymują od nas w oparciu o informacje z komputerowych zbiorów danych odpowiedzi na swoje zapytania w ciągu dwóch lub trzech tygodni, nie sądzimy, by rzeczywiście zależało im na systemie on-line.

Zachęcamy ich, by żądali od nas więcej w sensie skrócenia czasu odpowiedzi i gdy średni wymagany czas odpowiedzi spadnie do około jednego dnia, wówczas uznamy, że pracujemy w warunkach, w których powinniśmy odpowiadać on-line. Tak się rzecz przedstawia z punktu widzenia zapytań.

Dokonaliśmy też wyceny i powiedzieliśmy im ile - w sensie wymagań pod względem pamięci operacyjnej i dysków - będzie kosztować przestawienie tych systemów na on-line i zapowiedzieliśmy kierownikom wydziałów funkcjonalnych, że jeśli potrafią wykazać łączne oszczędności w takiej wysokości, że dorównają naszym wydatkom w związku z zastosowaniem on-line i jeśli potrafią udowodnić kierownictwu, że takie oszczędności nastąpią, wówczas przejdziemy do systemu on-line.

Stosujemy zatem do tego problemu dwa różne podejścia i kierownictwo jest z tego zadowolone, bo nie my dyktujemy mu, co ma robić, ale ono mówi nam, czego sobie życzy.

ROMEIJN /Shell, Holandia/: Nauczyliśmy się włączać do procesu projektowania pewną liczbę formalnych kontroli wykonywanych przez kierownictwo lub w imieniu kierownictwa przez służbę rewidencką. Chciałbym usłyszeć od pana Appletona, czy w jego bardziej dynamicznym procesie projektowania udaje mu się dokonywać tych formalnych kontroli, a jeśli tak, to w jakich miejscach?

APPLETON: Mamy kilka różnych typów inspekcji. Wszystkie one są ustalane przez opisany poprzednio przeze mnie zespół projektowy. Zespół projektowy jest odpowiedzialny za ustanowienie nie tylko mechanizmów, które mają być stosowane do dokonywania inspekcji, ale także odpowiednich kryteriów inspekcji oraz harmonogramów, według których inspekcje będą przeprowadzane. Mamy różne metody inspekcji. Dokonujemy tak zwanej inspekcji baz danych, przy której analizujemy bazy danych w celu stwierdzenia istnienia lub nieistnienia różnych elementów danych. Zespół projektowy mówi nam, czy te elementy danych powinny tam być, a

jeśli ich nie ma, stwierdzamy istnienie błędu i powiadamy: "wasza baza danych nie jest w porządku".

Porównujemy też bazy danych, czyli fizyczne zbiory danych, między sobą, opierając się na pewnych rodzajach kryteriów. Na przykład gdy zamówienie powinno było wyjść z fabryki i otrzymaliśmy awizo, że rzeczywiście zostało wysłane, sprawdzamy, czy wykonana została cała związana z zamówieniem "praca papierkowa". Robimy analizy statystyczne, żeby ustalić w oparciu o nie, jaki jest stan fizycznych baz danych pod względem prawidłowości danych.

Prowadzimy też tak nazywane przez nas "inspekcje operacyjne", wykonywane zgodnie z pisemnymi instrukcjami stanowiącymi z góry ustalony mechanizm składania zamówień; od zespołu projektowego wymaga się, żeby zgodnie z harmonogramem - co w zależności od systemu może oznaczać raz na sześć miesięcy lub raz do roku - zajął się tym i dokonał dokładnej inspekcji systemu, aby określić, czy prawidłowo działają procedury, czy prawidłowo działają programy wydawnicze komputera, techniki bilansowania itp. Mamy różne poziomy tych inspekcji. Inspekcja klasy A jest to kompletna i całkowita inspekcja. Inspekcja klasy B zajmuje się tylko stroną proceduralną i bada organizacje funkcjonalne. Inspekcja klasy C bada tylko aspekt systemu dotyczący przetwarzania danych. Do obowiązków zespołu projektowego należy ustanowienie kryteriów inspekcji i ma on do dyspozycji dużą liczbę różnych typów inspekcji.

ROMEIJN: Szczególnie interesuje mnie, w jakich momentach zespoły projektowe ustalają, jakie kontrole inspekcyjne mają być wbudowane w system. Czy przed wdrożeniem prototypów czy po prototypach?

APPLETON: Ustalają to na samym końcu. Moment gdy zespół projektowy ustala techniki inspekcji i finalizuje je, uważamy za koniec "fazy próby środowiskowej". Mamy już wówczas mechanizmy potrzebne do zapewnienia ciągłej sprawności systemu oraz do kontroli i sprawdzania, czy nie ulega on atrofii i tak dalej.

Zespół projektowy ustala te metody inspekcji jako ostatni formalny krok w "fazie próby środowiskowej".

RAMPOLLA /Olivetti/: Każde zapytanie dotyczy pewnych szczegól-

nych danych. Niektóre dane mogą nigdy nie być użyte. Inne dane mogą być wielokrotnie objęte zapytaniami. Dlatego logiczna i fizyczna struktura danych ma bardzo duży wpływ na sprawność banku danych. Czy stworzyliście automatyczny mechanizm dla sporządzania tego rodzaju statystyki, aby mieć kryterium dla przyszłej zmiany struktury banku danych?

APPLETON: Nie rozwinęliśmy żadnej metody w takim stopniu, bym mógł być z niej zadowolony. Ale opierając się na większym nasileniu aktualizacji i wyszukiwania raczej w stosunku do poszczególnych kluczowych elementów danych, niż do wszystkich elementów danych w zbiorach, nadaliśmy już nową strukturę kilku zbiorom.

Zauważyliśmy, że działalność w odniesieniu do różnych elementów danych, szczególnie od strony sprawozdań, zmienia się w zależności od rodzaju problemów, z jakimi ma do czynienia przedsiębiorstwo, na przykład w okresie inflacji. Przy naszym typie działalności gospodarczej zaistniała taka sytuacja, że mieliśmy tak wiele zamówień - ponieważ produkujemy części pomp dla przemysłu naftowego i reaktorów jądrowych - że w naszej bazie danych wiele czasu zajmowała nam praca z informacją i elementami danych ukierunkowanymi na zamówienia, a przy tym mniej czasu zajmowała nam sprawozdawczość w tego rodzaju sprawach, więcej natomiast sprawozdawczość o produkcyjnym typie działalności. Toteż dosłownie wzięliśmy bazę danych i zmieniliśmy jej strukturę, po to by pozwalała nam sprawniej pracować od strony produkcyjnej, a mniej sprawnie od strony informacji o zamówieniach. Zamierzamy, w oparciu o rodzaje otrzymywanych zapytań, zmienić ją znowu, gdy będziemy musieli bardziej zainteresować się naszymi inspekcjami, a mniej produkcją.

MEEUWIS /Philips/: Mam pytanie dotyczące samego zastosowania.

Zaopatrzenie ma do czynienia z rynkiem, a na rynku zaznacza się obecnie stały wzrost cen. Czasem nazywa się to inflacją. Czy stwierdziliście, że za pomocą baz danych możecie lepiej odpowiadać na zapytania? Mam na myśli konkretne zagadnienie. Ceny niklu rosną w tej chwili gwałtownie. Czy moglibyście natychmiast odpowiedzieć, kim są wasi użytkownicy niklu lub którego-kolwiek materiału? Co jest planowane na następny miesiąc lub

okres? Jakie zamówienia musicie teraz złożyć? Czy na te wszystkie pytania można lepiej odpowiedzieć za pomocą waszej bazy danych?

APPLETON: Zaopatrzenie to bardzo odpowiednia dziedzina, do której można odnieść to pytanie. Jedną z głównych dziedzin naszego zainteresowania jest zaopatrzenie w odlewy i silniki - pozycje bardzo kosztowne i zwykle o długich terminach dostawy. Musimy zapewnić dla nich pewne typy specyfikacji. W dziedzinie zaopatrzenia możemy teraz, mając bazę danych, analizować wywiązywanie się dostawców z kontraktów - jest to analiza statystyczna rzeczywistej solidności dostawców - aby móc określić, którzy z nich utrzymują się w granicach umownych kosztów i którzy zawsze dotrzymują terminów dostawy pewnych typów produktów. Nikiel jest jedną dziedziną, a stal nierdzewna na odlewy drugą dziedziną, gdzie byliśmy w stanie uzyskać znaczne oszczędności dzięki analizie solidności dostawców. To jest może najważniejsze, jeśli idzie o zaopatrzenie.

Użytkując bazę danych możemy też analizować jakość odlewów pochodzących od poszczególnych dostawców. Innymi słowy, mamy wzorce i te wzorce przykładamy kolejno do wszystkich dostawców, aby zapewnić produkcję należytych odlewów dla nas. Możemy analizować ich wywiązywanie się z kontraktów na podstawie pewnych typów wzorców, w pewnych typach metali oraz ich solidność pod względem kosztów i terminów. Było to dla nas niezwykle pomocne w określeniu - na podstawie rzeczywistych wyników współpracy z nimi - ludzi, którzy dobrze z nami współpracują, w przeciwieństwie do tych, z którymi współpraca źle się układa. W przeszłości nie byliśmy w stanie zrobić czegoś takiego. Nie śledziliśmy poprzednio danych, które nam to umożliwiają.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /Saviem/: Jak się przedstawia pod względem kosztów System 2000 w porównaniu z innymi produktami tego samego typu i jak się osiąga jego prawidłową eksploatację?

APPLETON: Gdy mowa jest konkretnie o kosztach przetwarzania danych, trzeba oceniać koszty w zakresie kadr, sprzętu i oprogramowania. Koszty oprogramowania sprowadzają się w zasadzie do kosztów Systemu 2000 i kilku przez nas opracowanych programów usługowych do współdziałania z nim. Te ostatnie nie odgrywają większej roli w całości budżetu.

Koszty użytkowania sprzętu znacznie wzrosły, ponieważ o wiele bardziej polegamy teraz na samym komputerze i na przeprogramowanych zdolnościach Systemu 2000 do przejęcia dużej części pracy wykonywanej przedtem przez programistów. Ale znacznie się obniżyły koszty osobowe, co było jednym z naszych głównych celów, ponieważ kadry szybko stają się najkosztowniejszym i w dużej mierze najtrudniejszym do kontrolowania elementem, a poza tym chcieliśmy, by personel poświęcał mniej czasu na pisanie programów, a więcej na analizowanie programów, które komputer ma rozwiązywać.

W sumie, nieznacznie wzrosły koszty oprogramowania ze względu na zakup oprogramowania o zastrzeżonym prawie autorskim. Był to koszt Systemu 2000. Koszty sprzętu wzrosły, bo zużywamy więcej czasu komputera i o wiele aktywniej użytkujemy czas komputera w fazach prac rozwojowych, natomiast znacznie spadły koszty osobowe, czyli koszty pracowników, przede wszystkim jeśli idzie o personel programistyczny.

Nie przyjąłem żadnych dodatkowych ludzi do wydziału, a mimo to podnieśliśmy prawie dziesięciokrotnie nasze zdolności w zakresie prac rozwojowych, utrzymując przy tym na poziomie sprzed roku 1973 naszą zdolność w zakresie konserwacji i aktualizacji.

POPRZEDNI MÓWCA: Chciałbym poznać koszt nabycia lub wynajęcia systemu w porównaniu z innymi systemami i - po drugie - wielkość pamięci potrzebnej do eksploatacji systemu na komputerze 370/145.

APPLETON: Nie wiem ile obecnie kosztuje System 2000, ale my zakupiliśmy jego trzy moduły. Jest to system modułowy. Trzeba kupić system podstawowy, a potem można dokupować dodatkowe funkcje. O ile pamiętam, wstępny koszt poniesiony przez nas był rzędu 50 000 dolarów.

Jeśli idzie o sam sprzęt, to nie odczuliśmy żadnego wzrostu kosztów w sensie bieżących opłat dla IBMu. Mamy z nim kontrakt przewidujący stałą cenę, a wydajność naszego istniejącego sprzętu, który chyba już omówiłem poprzednio, jest wystarczająca na nasze potrzeby, tak że faktycznie nie ponosimy żadnych dodatkowych kosztów sprzętu, ponieważ mając kontrakt, korzystamy z warunków stałej ceny.

System 2000 użytkuje przeciętnie około 200 K /210 000 baj-

tów/ pamięci, więc przydzielamy mu do pracy 250 000 bajtów miejsca. W tej chwili mamy sytuację taką, że trudno mi jest podać dodatkowe obciążenie czasu maszyny i pamięci związane z Systemem 2000, bo równocześnie eksploatujemy VM/370. Jest to IBM-owski system operacyjny makro, który pozwala wykonywać równocześnie systemy OS i DOS i pochłania u nas większość z trzydziestoprocentowego współczynnika dodatkowego obciążenia. Trudno mi jest dokładnie powiedzieć, ile z tego przypada na System 2000, a ile na VM.

SHERWOOD: Pragnę Panu podziękować, że wstał Pan o tak wczesnej godzinie tam w Kalifornii, żeby połączyć się z nami telefonicznie i wysoko cenimy fakt, że udzielił nam Pan wywiadu. Dziękuję bardzo w imieniu nas wszystkich.

APPLETON: Z końcem tego tygodnia przybędę do Europy na kilka tygodni. Chciałem przyjechać w tym tygodniu, ale nie udało mi się.

Cieszę się z waszego zainteresowania i jeśli jest coś co moglibyśmy zrobić w sensie udzielenia informacji, pan Sherwood zna mój adres i z przyjemnością odpowiem na wszelkie pytania, albo jeśli ktoś będzie chciał, prześlę mu odpowiednią informację techniczną lub ogólną.

SHERWOOD: Mam w związku z tym propozycję. Było dużo dodatkowych pytań. Sugeruję, aby obecni tu podali mi je na piśmie, a ja natychmiast prześlę je do pana Appletona, tak że kiedy przyjedzie tu, otrzymamy gotowe odpowiedzi.

APPLETON: To bardzo dobry pomysł. Im więcej ludzi pyta, tym więcej odpowiedzi musimy przemyśleć, a to nas utrzymuje w ruchu.

Sesja G - WDROŻENIE SYSTEMU GOSPODAROWANIA BAZĄ DANYCH

Barry V. Smith, The Equitable Life Assurance Society, Nowy Jork

Wielkie towarzystwa ubezpieczeniowe, takie jak The Equitable, są nadzwyczaj dogodnym obiektem dla przemysłu informatycznego. Jesteśmy organizacją, która przede wszystkim operuje dokumentami i - poza naszą działalnością marketingową - wszystkie nasze operacje nadają się do automatyzacji. Co więcej, ze względu na rozmiar i złożoność naszych czynności dokumentacyjnych, informatyczne rozwiązania naszych problemów są wręcz nieodzowne. Mamy 100 miliardów dolarów ważnych ubezpieczeń na życie, 17 miliardów w inwestycjach i innych aktywach, 3 500 000 ubezpieczonych tylko w dziale ubezpieczeń indywidualnych i musimy dokonywać rocznie około 75 milionów transakcji, żeby utrzymywać to wszystko na bieżąco w ewidencji. Do tego liczby te rosną w tempie 7-8% rocznie. Jasne więc, dlaczego The Equitable przeznacza ponad 11% swoich wydatków operacyjnych na działalność informatyczną.

W roku 1961 rozpoczęliśmy wstępne badania nad możliwością automatyzacji, która w ramach jednego systemu objęłaby wszystkie transakcje dotyczące zarządzania naszymi indywidualnymi polisami ubezpieczeniowymi, poczynając od momentu wystawienia polisy. Ponadto, aby zapewnić szybszą i sprawniejszą obsługę naszych klientów, przewidywany system miał być powiązany siecią telefoniczną z urządzeniami końcowymi w naszych 93 biurach na terenie całych Stanów Zjednoczonych. W roku 1964 postanowiliśmy przystąpić do prac projektowych nad Systemem Wspomaganej Komputerem Obsługi Ubezpieczonych /Computer Assisted Policyholders Service System - CAPS/. Centralizacja i automatyzacja ewidencji oznaczały znaczną redukcję personelu biurowego zatrudnionego dotąd przy ręcznym przetwarzaniu transakcji, jak również poprawę dokładności samej ewidencji i wyeliminowanie potrzeby utrzy-

mywania ewidencji lokalnych. Wyposażenie systemu w sieć transmisji danych pozwoliło na zdalne wprowadzanie transakcji do systemu z naszych biur terenowych przez proste wystukiwanie na klawiaturze oraz na bezpośrednie i szybkie przekazywanie odpowiedzi w teren.

Było to, jak na połowę lat sześćdziesiątych, przedsięwzięcie ambitne, czego dowodem było, że system wszedł do eksploatacji dopiero w roku 1970. Jak powiedziano, decyzję o podjęciu projektowania i prac rozwojowych nad tym systemem CAPS podjęto w 1964 roku. Obawialiśmy się sięgnąć od razu do nowej, niesprawdzonej jeszcze techniki /System 360/ równocześnie z wdrażaniem tak złożonego zastosowania jak CAPS i dlatego wybraliśmy komputer IBM 7080. Okazało się, że była to słuszna decyzja, bo w drugiej połowie lat sześćdziesiątych system operacyjny OS/360 był zbyt mało niezawodny, by utrzymać CAPS na wymaganym poziomie niezawodności. Dodatkowym czynnikiem motywującym wybór 7080 był fakt, że byliśmy już z tym sprzętem obeznani dzięki naszemu doświadczeniu w partiowym przetwarzaniu w ramach innych systemów.

Jako system handlowy, CAPS zapewnia towarzystwu trzy ważne korzyści. Po pierwsze - znacznie obniża koszty stałe w porównaniu z przewidywanymi kosztami innych wariantów zarządzania polisami, zarówno pod względem potrzebnej liczby pracowników biurowych jak i pod względem dodatkowych usług informatycznych. Oceniamy, że te oszczędności wynoszą około 5 milionów dolarów rocznie według obecnej wartości realnej dolara. Inflacja oczywiście zwiększy tę sumę, ponieważ znaczna część oszczędności to są płace. Po drugie - zmniejsza on częstotliwość błędów przy manipulowaniu transakcjami, przy czym obie te korzyści wynikają bezpośrednio z większej niezawodności właściwej systemowi informatycznemu w porównaniu z metodami ręcznymi, a pośrednio - przez umożliwienie szeregu kontroli, będących w stanie wykrywać błędy, które mimo wszystko pojawią się. Daje to wyraźne korzyści pod względem kosztów oraz trudną do ilościowego określenia rzeczywistą poprawę samopoczucia pracowników i zadowolenia klientów. I wreszcie - ponieważ wszystkie transakcje dotyczące polisy po jej wystawieniu - wypłaty premii, zapytania o stan polisy, przetwarzanie obciążeń, wypłaty roszczeń itd. - mogą być załatwiane z <u>każdego</u> biura, a nie tylko z biura prowadzącego e-

widencję danej sprawy, obsługa klientów jest znacznie usprawniona. Ważną konsekwencją tego jest elastyczność, z jaką kierownictwo może wybierać lokalizację biur i określać strukturę organizacyjną taką jak np. regionalizacja lub decentralizacja.

Kierownictwo finansowe zostaje usprawnione dzięki możliwości śledzenia wszystkich rachunków poprzez scentralizowany ośrodek i w zasadzie na bieżąco. Choć jest to może zbytnie uproszczenie, ogólnie mówiąc - CAPS sprawia, że dzięki niemu centrala towarzystwa The Equitable jest niemal stale na bieżąco poinformowana o stanie spraw, zamiast być w tym względzie opóźniona o tydzień lub więcej, jak to ma miejsce przy posługiwaniu się pocztą, a równocześnie system dostarcza mocy obliczeniowych wszędzie tam, gdzie wykonywane są czynności - u agenta i w miejscu przebywania klienta.

Obecny system CAPS /7080/ niewiele różni się od pierwotnie zaprojektowanej konfiguracji. Zestaw sprzętu CAPS składa się z dysków IBM 2302 jako pamięci masowej, z komputera IBM 7080 jako centralnego procesora, z COMTEN 60 /początkowo IBM 7740/ jako czołowego komputera komunikacyjnego oraz z urządzeń końcowych powiązanych z ośrodkiem obliczeniowym w centrali dzierżawionymi liniami telefonicznymi. Całość sprzętu, z wyjątkiem urządzeń końcowych, jest zdublowana ze względów niezawodności i dyspozycyjności.

Oprogramowanie komputera 7080 składa się z zespołu modułów przetwarzania ubezpieczeń, które są koordynowane i zaopatrywane w dane przez "system programów sterujących" /Control Program System - CPS/, będący jedynym łącznikiem ze zbiorami danych i programami manipulującymi komunikatami.

Ogólna struktura systemu, konwencjonalna jak na dzisiejsze warunki, była w swoim czasie dość nowoczesna. Całe komutowanie komunikatów i ustawianie ich w kolejkę dokonuje się w komputerze czołowym i stamtąd transakcje przekazywane są programowi sterującemu CPS w komputerze 7080. CPS jest wysoce specjalizowanym dla potrzeb CAPSu systemem operacyjnym działającym w trybie wieloprogramowości. Steruje on całym wejściem i wyjściem oraz koordynuje programy użytkowe. Same programy użytkowe są po prostu programami przetwarzającymi transakcje i nie zajmują się uzyskiwaniem danych. Ich styk z CPS odbywa się za pośrednictwem standardowych makroinstrukcji.

Oczywiste było, że całego zbioru danych, liczącego około 3 500 000 zapisów nie da się wdrożyć od razu. Aby jednak wszystkie biura terenowe mogły od samego początku odnieść pewne korzyści z systemu, wprowadzono polisy według końcowych cyfr ich numerów w grupach po 10% lub 20% polis, poczynając od kwietnia 1970 roku i kontynuując w odstępach mniej więcej sześciomiesięcznych. W kwietniu 1973 roku wprowadzanie polis do systemu zostało zakończone, z wyjątkiem polis, które zostały zatrzymane przez kontrolę i wymagały jeszcze ręcznych poprawek. Liczba tych pozostałych, nie wprowadzonych do systemu polis zmniejszyła się obecnie do kilku tysięcy.

Istniało oczywiście kilka procedur do wyboru dla wprowadzania polis. Wybór wprowadzania według końcowych cyfr numerów miał wyżej wspomnianą zaletę, że zapewniał wszystkim biurom terenowym pewną natychmiastową korzyść, ale prowadził do poważnych komplikacji w dziedzinie szkolenia zainteresowanego personelu. Wszystkie biura terenowe trzeba było objąć szkoleniem w zasadzie równocześnie. Proces szkolenia personelu użytkującego bywa często przeoczany lub niedoceniany, a to ma poważne skutki. Uznaliśmy za konieczne utworzyć ruchome zespoły, które przenosiły się szybko z miejsca na miejsce, przeprowadzając niezbędne szkolenie w dość krótkim terminie.

CPS jest kluczem do pomyślnego działania CAPSu i jest odpowiednikiem systemu operacyjnego OS łącznie z IMS /Information Management System/ w warunkach trzeciej generacji. Oczywiście CPS został specjalnie zaprojektowany dla potrzeb CAPSU i nie nadaje się do użytkowania w charakterze uniwersalnego systemu gospodarowania bazą danych. CPS jest pochodną systemu PANAMAC, pierwotnego systemu rezerwacji miejsc linii lotniczych Pan American, opartego na komputerze 7080. Jego zaprojektowanie, opracowanie i konserwacja kosztowały towarzystwo The Equitable około 2 milionów dolarów. Należy zwrócić uwagę, że CAPS jest bardzo dużym i dość aktywnym systemem, w którym nie obowiązują ścisłe wymagania pod względem czasu odpowiedzi. Zbiór podstawowy składa się /bez podwojenia x/ z 3,5 miliona zapisów, liczą-

---

x/ before duplexing

cych przeciętnie 180 znaków na jeden zapis. Obecnie średnia częstotliwość operacji on-line wynosi 55 tysięcy transakcji dziennie.

Ponadto mamy podobną liczbę transakcji w postaci nocnego przetwarzania partiowego w oparciu o podstawowy zbiór danych. Ponieważ system dotyczy przetwarzania ubezpieczeń, dopuszczalny czas odpowiedzi może się wyrażać w minutach, a niekoniecznie w sekundach, jak to jest wymagane np. w systemie rezerwacji miejsc na liniach lotniczych. Od systemów rezerwacji lotniczych CAPS różni się także tym, że ponieważ obejmuje on podstawowe zapisy naszego przedsiębiorstwa i bezpośrednio przetwarza transakcje finansowe, bardzo surowe są w nim wymagania nienaruszalności i bezpieczeństwa bazy danych. Utrzymywanie nienaruszalności bazy danych jest najważniejszą cechą systemu. Te cechy CAPSu i podobne cechy innych zastosowań ubezpieczeniowych decydują o większej przydatności IMSu w porównaniu z innymi systemami gospodarowania bazą danych, takimi jak ADABAS, System 2000 i TOTAL.

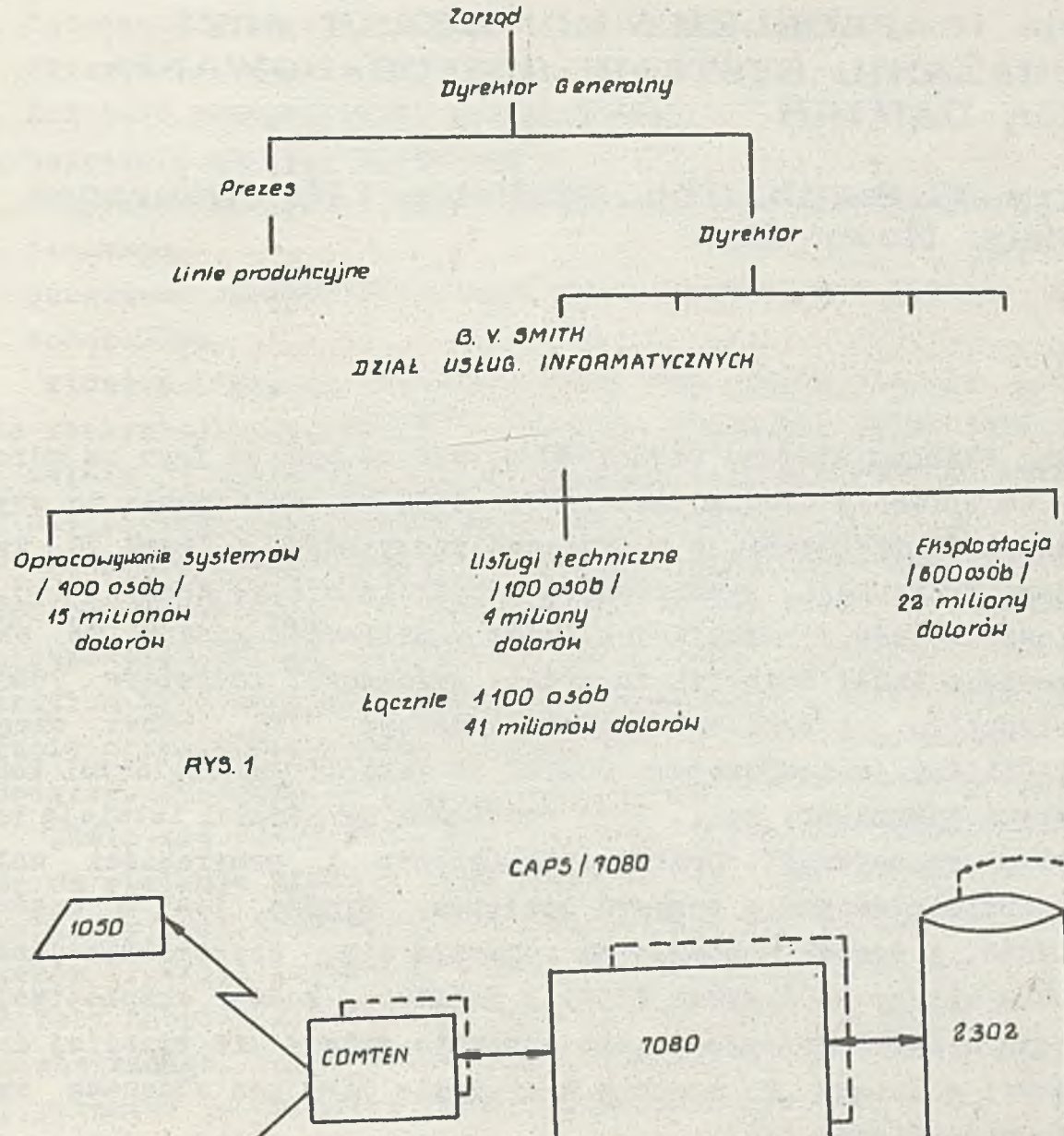
Jedną z ważnych decyzji projektowych było oddzielenie transmisji danych od przetwarzania danych. Było to do pewnego stopnia podyktowane pojemnością i architekturą komputera 7080, ale okazało się bardzo korzystne i jest obecnie obowiązującą zasadą dla wszystkich systemów. Umożliwiło to później, gdy wzrosły wymagania wobec sieci transmisji, zastąpienie pierwotnego sprzętu transmisji danych /IBM 7740/ nowszym i silniejszym sprzętem /COMTEN 60/ bez potrzeby modyfikacji głównych programów przetwarzających. Wynikły z tego znaczne oszczędności czasu i środków, a także zaoszczędziliśmy sobie wielu kłopotów. Ponadto zmniejszyła się nasza zależność od oprogramowania i urządzeń końcowych IBMu.

Zastosowanie sprzętu COMTEN postawiło na porządku dziennym problem oczywistej niepożądalności tworzenia instalacji złożonej ze sprzętu pochodzącego od różnych producentów. Ale przy bliższym rozważeniu doszliśmy do przekonania, że ze względu na udział towarzystwa telefonów i dostawców modemów, system nasz jest i tak z konieczności instalacją niejednolitego pochodzenia. Dodanie sprzętu od jeszcze jednego dostawcy do interface'u transmisji danych nie było aż takim problemem, za jaki się to zwykle uważa.

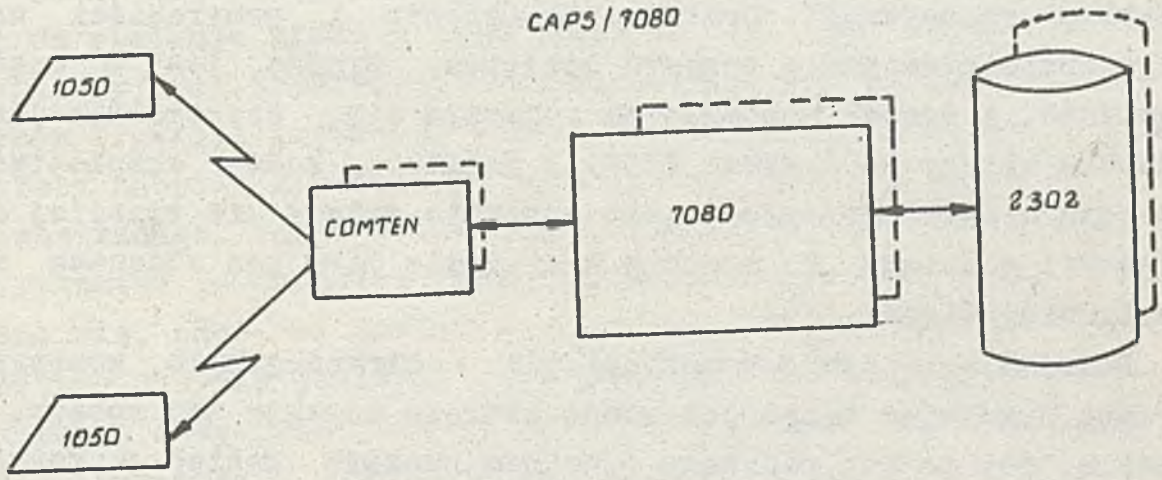
Podsumowując nasze doświadczenia, należy stwierdzić, że CAPS okazał się przedsięwzięciem bardziej ambitnym, niż początkowo sądziliśmy. Jest to system leżący na granicy możliwości sprzętu drugiej generacji i trzeba było wiele energii i pomysłowości, by go skompletować. Jak zaznaczono wyżej, najtrudniejszym problemem było zapewnienie niezbędnego stopnia niezawodności i nienaruszalności podstawowych zbiorów danych. Warto zaznaczyć, że niezależnie od obecnej troski o nienaruszalność zbiorów, zbiory gromadzone ręcznie są w gorszym stanie pod tym względem niż zbiory zautomatyzowane. Ogromne zadanie przekształcenia starych ręcznych zbiorów w podstawowy zbiór systemu CAPS, kiedy to trzeba było poprawić 10% zapisów, było tego wyraźną ilustracją.

CAPS/7080 jest teraz wdrożony i działa w sposób zadowalający, usprawnił obsługę klientów, przyniósł oszczędności pieniężne i zwiększył elastyczność zarządzania. Jest to opracowany we własnym zakresie, pomyślnie działający, wieloprogramowy system gospodarowania bazą danych, wykonywany na sprzęcie drugiej generacji. Kluczowe czynniki strukturalne, które zadecydowały o powodzeniu CAPSu, to:

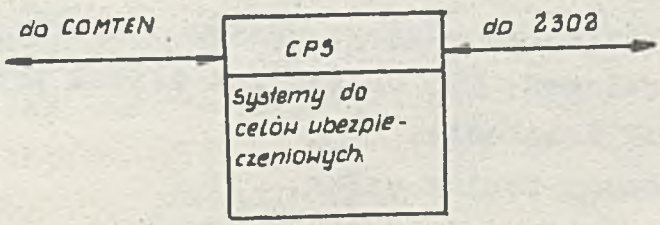
- zastosowanie scentralizowanego systemu gospodarowania bazą danych /CPS/,
- wdrożenie programów użytkowych do celów ubezpieczeniowych, niezależnie od projektowania bazy danych, oraz
- oddzielenie programów gospodarowania danymi i programów użytkowych od transmisji danych.



RYS. 1



RYS. 2



RYS. 3 Oprogramowanie CAPS / 7080

Sesja II - PROBLEMY KONWERSJI PRZY WDRAŻANIU SYSTEMU GOSPODAROWANIA BAZĄ DANYCH

Barry V. Smith, The Equitable Life Assurance Society, Nowy Jork

SMITH: Problem systemu CAPS/7080 polega na tym, że jest on wdrożony na sprzęcie drugiej generacji. CAPS ma codziennie do czynienia z 55 tysiącami, a w okresach szczytowych z ponad 70 tysiącami transakcji, wykonywanych w oparciu o bazę danych z 3,5 miliona zapisów, obejmujących około 7 miliardów znaków. To obciążenie robocze dochodzi do granic wydajności komputera 7080. Przekroczyło już granice wydajności maszyn 7740, wobec czego zastąpiliśmy je komputerami COMTEN 60 jako nowymi czołowymi komputerami komunikacyjnymi. Poza problemem wydajności istnieją też problemy konserwacji. Dobrzy inżynierowie i programiści wolą oczywiście pracować z nowszym sprzętem. Trudno jest o części zamienne, a części mechaniczne zużywają się, szczególnie jeśli idzie o zbiory na dyskach 2302. I wreszcie, koszt eksploatacji sprzętu drugiej generacji jest znacznie wyższy niż trzeciej generacji; oceniamy, że obecnie w systemie CAPS ten stosunek wynosi mniej więcej 3:1.

Podejmując decyzję o metodologii i harmonogramie konwersji trzeba było więc wziąć pod uwagę szersze aspekty tej sprawy. W czasie, gdy po raz pierwszy poważnie zaczęto myśleć o konwersji - na wiosnę 1970 roku - CAPS/7080 dopiero wchodził do eksploatacji. Opracowano następujący zespół priorytetów dla zarządzania CAPSem:

. Utrzymać działanie obecnego systemu. Wywiązywać się z istniejących zobowiązań. Nie narażać na szwank przyszłej zdolności do ciągłości działania.
. Utrzymać obecny poziom usług.
. Osiągnąć instalację dziesięciocyfrową.
. Wprowadzić do systemu pozostałe polisy.

- Opracować sposoby uniezależnienia się krytycznego sprzętu /dysków/.
- Podnieść przejrzystość zarządzania.
- Usprawnić obsługę klientów.
- Opracować sposoby eliminacji przeciążenia oprogramowania systemowego.
- Opracować sposoby eliminacji przeciążenia kompilatora Autocoder 7080.

Widać z tego, że konwersja jako taka przyczynia się głównie do realizacji priorytetów od 5 do 9, natomiast priorytety 1 do 4 zależą od wybranej metodyki konwersji, która musi im sprzyjać i nie narażać ich na szwank.

Ponieważ towarzystwo The Equitable użytkowało już komputery IBM 360/65 do innych prac, były one oczywistymi i w zasadzie niekwestionowanymi kandydatami na maszyny docelowe. Następnym krokiem było nabycie niezbędnych programów. W niniejszym referacie ograniczono się do omówienia problemu zastąpienia CPS, będącego systemem gospodarowania bazą danych dla CAPSu/7080.

Jeśli się przyjrzeć funkcjom CPSu, widać że system operacyjny OS obejmuje wiele z tych funkcji, ale nie wszystkie. Nasz ówczesny brak doświadczenia w opracowywaniu programów dla systemów trzeciej generacji w roku 1970 nasuwał myśl, że pożądane byłoby nabycie niezbędnego dodatkowego oprogramowania ze źródła zewnętrznego. Toteż postanowiono sporządzić zapytanie ofertowe i rozesłać je do dużej liczby potencjalnych oferentów. Spodziewano się, choć bez pewności, że jedna lub więcej ofert da nam możność nabycia jakiegoś już istniejącego pakietu.

Warto zacytować jedno z kluczowych zdań z zapytania ofertowego, ponieważ w retrospektywie widać, że opisuje ono w zasadzie tę część IMSu, która nie dotyczy transmisji danych. "Niniejsze zapytanie ofertowe dotyczy projektu odpowiedniego systemu podwykonawczego, który byłby wykonywany w systemie operacyjnym OS/360 i uzupełniałby go, zapewniając wymagane powiązanie między pakietem transmisji danych a programami użytkowymi, w szczególności obejmującymi system CAPS, ale nie ograniczającymi się do niego, jak również zapewniając niezbędne oparcie dla gospodarowania zbiorami danych, powrotu do punktu przerwania po błędzie w warunkach on-line oraz inne istotne funkcje w

zakresie, w jakim nie są one zapewnione przez sam OS/360". Gdy się pamięta, że programy użytkowe CAPSu/7080 uzyskują dostęp do danych w drodze bardzo prostych zapytań, które nie wymagają znajomości umiejscowienia danych w pamięci, jasne jest, że zapytanie ofertowe obejmowało też wymagania zdolności w rodzaju DL/1 /Data Language 1/.

Przyjęty sposób postępowania zasługuje na krótkie omówienie, ponieważ rzuca światło na charakter i politykę dostawców oprogramowania. W maju 1970 roku rozesłano do 36 firm krótki opis problemu łącznie z listem zawierającym prośbę o krótkie podanie proponowanego podejścia. Konkretne odpowiedzi otrzymano od 24 zapytanych firm. Oceniliśmy przedstawione metody i wybraliśmy sześć firm, którym postanowiliśmy wysłać formalne prośby o oferty. Wysłaliśmy je w czerwcu. W lipcu odbyła się w centrali The Equitable formalna konferencja z oferentami z udziałem przedstawicieli pięciu firm i w miesiąc później otrzymaliśmy rzeczywiście cztery oferty. Jedna oferta - od North-American Rockwell - proponowała jako rozwiązanie zmodyfikowany system IMS. North- American Rockwell był, jak wiadomo - wspólnie z IBMem twórcą pierwotnego IMSu. Warto zaznaczyć, że IBM również znajdował się na liście oferentów i nie zaproponował swego własnego pakietu; zaproponował natomiast całkowicie nowe opracowanie specjalnie przykrojone do potrzeb systemu CAPS.

Po przeglądzie czterech otrzymanych ofert, a także po osobistych spotkaniach oferentów z kierowniczym personelem The Equitable, wybrano metodę North-American Rockwell. Spisano między The Equitable a North-American Rockwell kontrakt na badania wstępne nad zastosowaniem IMSu jako podstawy wdrożenia CAPSu na komputerze 360. W wyniku tych badań, zakończonych w lutym 1971 roku, okazało się, że dwa poważne braki pierwszej wersji IMSu /IMS-1/ są potencjalną przeszkodą na drodze do realizacji CAPS/IMS/360.

Pierwsza z tych trudności miała zasadnicze znaczenie. Niezdolność IMS-1 do dokonywania wycofania obszaru komunikatu[x/] - to znaczy do anulowania skutków częściowo wykonanej transakcji, która była w toku w momencie zaistnienia błędu - mogła poważnie

---

x/ message region backout

narazić na szwank nienaruszalność bazy danych. Było to oczywiście nie do przyjęcia, trzeba więc było znaleźć jakiś sposób obejścia tej trudności zanim można będzie zastosować IMS w warunkach The Equitable.

North-American Rockwell zaproponował pewne rozwiązania problemu wycofywania obszaru komunikatu, ale rozwiązania te wymagały zmiany programów IMSu. Jakkolwiek wszelka zmiana w systemie dostarczonym przez producenta jest, jak wiadomo, niepożądana, fakt, że North-American Rockwell był uczestnikiem pierwotnego zespołu projektowego IMSu i był w ścisłym kontakcie z IBMem odnośnie jego dalszych planów rozwojowych wobec tego systemu, był w tym przypadku korzystną okolicznością. W każdym razie podjęto wstępną decyzję, że North-American Rockwell wdroży modyfikacje niezbędne do rozwiązania problemu zapewnienia nienaruszalności bazy danych.

Drugim problemem były konsekwencje całkowitego zamknięcia dostępu do bazy danych podczas przetwarzania transakcji. Zjawisko to jednak miało wpływ tylko na wydajność i nasze zainteresowanie się nim wynikało głównie z naszej ówczesnej niemożności oceny rzeczywistej wydajności CAPSu przy zastosowaniu IMSu. Po prostu nie wiedzieliśmy, czy będziemy z tym mieli kłopoty czy też nie. IBM twierdził, że trudność ta zostanie usunięta w następnej wersji IMSu /IMS-2/, choć w rzeczywistości tak się nie stało. Postanowiliśmy więc na razie pogodzić się z tą niedogodnością i poczekać na standardowe rozwiązanie jej przez producenta.

Ale potencjalne trudności związane z zastosowaniem zmodyfikowanej wersji IMSu nadal nas niepokoiły i ponownie rozważyliśmy sytuację. W tym czasie - na wiosnę 1971 roku - nieoficjalne wieści dochodzące z IBMu, zarówno bezpośrednio do nas jak i poprzez nasz udział w SHARE i GUIDE, zapowiadały, że problem utrzymywania nienaruszalności danych zostanie w stosunkowo bliskiej przyszłości rozwiązany przy okazji pojawienia się następnej wersji IMSu. Mając to na względzie i opierając się na bardziej realistycznej ocenie naszych harmonogramów wdrożenia, doszliśmy do wniosku, że możemy poczekać na rozwiązanie IBMu. Podjęliśmy więc ostateczną decyzję wdrożenia niezmodyfikowanego

IMSu-1, postanawiając nie modyfikować go wcale. Decyzji tej dotrzymaliśmy z jednym istotnym i jednym mało istotnym wyjątkiem. Istotnym wyjątkiem była potrzeba dodania jednego bajtu do tablicy, aby umożliwić obsługę dodatkowego typu urządzenia końcowego. Natomiast mało istotnym wyjątkiem było przepisanie modułu statystyki użytkowania, aby uzyskiwać bardziej przejrzysty materiał wyjściowy. Ponieważ ten ostatni moduł wiąże się z resztą systemu tylko tym, że odczytuje taśmę dziennika pracy komputera, można uznać, że znajduje się on właściwie poza systemem IMS.

Należy tu zwrócić uwagę na motyw decyzji na rzecz niezmodyfikowanego systemu. Modyfikacja pakietu programowego tak skomplikowanego jak IMS jest bardzo trudna do wykonania, a jego późniejsza aktualizacja staje się koszmarem. Nawet normalna aktualizacja jest niezwykle trudna, gdy większość systemu została zbudowana gdzie indziej i oczywiście nie ma żadnej pewności, że nie znajdzie się gdzieś w systemie rozwiązanie któregoś problemu, które nie będzie zgrane ze zmodyfikowanym systemem. A gdy problem skomplikuje się jeszcze przez pojawienie się nowych wersji systemu, można mieć całkowitą pewność, że stare modyfikacje nie będą funkcjonować. Każdy kto miał kiedyś do czynienia z tym problemem, przyzna, że jest to bardzo kosztowna pułapka. Mimo pewnych obaw w związku z niedociągnięciami IMSu, decyzja o zastosowaniu go w niezmodyfikowanej postaci była niewątpliwie słuszna.

Ale w czasie rozwiązywania jednego problemu reszta świata nie stoi w miejscu. Podczas tych rozważań na temat IMSu trzeba było także podjąć szereg decyzji w sprawach sprzętu i związanego z nim oprogramowania. W jesieni 1970 roku musieliśmy ze względów budżetowych zmniejszyć do minimum koszty sprzętu mimo świadomości, że poważnie nadwerężamy w ten sposób naszą zdolność do wykonywania całej pracy produkcyjnej i że nie będziemy mieli dość czasu na sprawdzanie prac rozwojowych, szczególnie gdy nadejdzie szczytowe obciążenie pod koniec roku. Pozostaliśmy zatem z dwoma komputerami 360/65, z których jeden miał pamięć operacyjną o pojemności jednego megabajtu, a drugi - pół megabajtu. Ta decyzja oczywiście stworzyła określone warunki dla naszego pierwotnego wdrożenia IMSu.

Jednak w lecie 1971 roku stało się dotkliwie oczywiste, że status quo jest nie do utrzymania. Wzrost obciążenia niemal uniemożliwił nam jakiekolwiek testowanie i prace rozwojowe poczęły utykać i grozić zupełnym zahamowaniem. Mieliśmy wówczas trzy drogi do wyboru. Po pierwsze - mogliśmy dodać więcej komputerów 360/65, zakładając, że znajdziemy w hali komputerów miejsce dla nich. Po drugie - mogliśmy powiększyć pamięć operacyjną w istniejących maszynach, aby móc przepuszczać przez nie więcej strumieni zadań. Po trzecie - mogliśmy przejść do wyższej generacji, stosując komputer System/370.

Pierwszy wariant - więcej komputerów 360/65 - był wyraźnie nieekonomiczny w porównaniu ze zmianą generacji i szybko go odrzuciliśmy. Drugi wariant wyglądał z początku atrakcyjnie, ale bliższe zbadanie strumienia pracy pokazało, że ilość dokonywanej emulacji 7080 wyklucza ten wariant. W komputerze 360 emulator nie jest zintegrowany z systemem operacyjnym, toteż podczas przebiegu emulatora nic innego nie może się odbywać. Emulator zaś wykorzystuje tylko pół megabajtu pamięci operacyjnej, tak że podczas emulacji pozostała pamięć operacyjna jest bezczynna. Rozwiązanie tego problemu wymagałoby większej pamięci operacyjnej niż może przyjąć 360.

Pozostał nam więc trzeci wariant, a mianowicie podniesienie systemu do szczebla trzeciej generacji przez zastosowanie komputera 370. To oczywiście pociągało za sobą potrzebę następnej decyzji - jaki model 370? Analiza wymagań odnośnie centralnej jednostki komputera wykazała, że zupełnie wystarczyłby 370/155, ale IBM nie zapewnia wykonywania zintegrowanego emulatora na 370/155, a jedynie na 370/165. I znowu z powodu decyzji IBMu, które idą na przekór potrzebom rynku, trzeba było nabyć system liczący, mający niewłaściwy stosunek między mocą centralnej jednostki komputera a zdolnością wejścia i wyjścia. Ale nie mieliśmy wyboru i na podstawie oferty IBMu zamówiliśmy dwa komputery 370/165. Dano nam przy tym ze strony IBMu do zrozumienia, że jest to wczesny moment w cyklu istnienia 370/165, a zatem możemy liczyć na długi okres stabilności modelu.

W grudniu 1971 roku zainstalowany został nasz pierwszy 370/165 z dwoma megabajtami pamięci operacyjnej. Byliśmy z niego

dość zadowoleni, ponieważ w zasadzie spełniał warunki specyfikacji, choć wydajność zintegrowanego emulatora była nieco niższa od przyrzeczonej. W sześć miesięcy później zainstalowano drugi zestaw komputera z jednym megabajtem pamięci operacyjnej; później zwiększono tę pamięć do dwóch megabajtów.

Ze względu na przyszłe wydarzenia należy podkreślić, że maszyny te zakupiliśmy z powodów, dla których towarzystwa ubezpieczeniowe zawsze nabywają komputery w drodze kupna.

Przez c ał rok 1972 wiele było domysłów na temat nowej maszyny - 370/145R. Domysły te pojawiały się w prasie fachowej, słychać je było na spotkaniach grup użytkowników, były aluzje na ten temat ze strony przedstawicieli IBMu i czasem poparte bywały konkretnymi danymi. Potem, w sierpniu 1972 roku pojawiły się na rynku maszyny 370/145, 370/155, 370/168 i system operacyjny OS/VS. Jedyną wypowiedzią na temat IMSu w kontekście pojawienia się tych nowych maszyn było zapewnienie, że będzie go można wykonywać na nowym sprzęcie.

W przekonaniu, że systemy wirtualne są nową zabawką o małej natychmiastowej przydatności dla The Equitable, nasze zainteresowanie nimi na najbliższych posiedzeniach SHARE i GUIDE było czysto akademickie. W świetle późniejszych wydarzeń okazało się to godne pożałowania, ponieważ moglibyśmy otrzymać na tych posiedzeniach cenną informację, stawiając pytania dotyczące zastosowania tych systemów w naszych warunkach. A tak straciliśmy sześć miesięcy planowania.

W lutym 1973 roku IBM detonował swoją bombę, oznajmiając pojawienie się IMS/VS. Ten nowy system obejmował też "własność izolowania programów", która m.in. rozwiązuje dwa wyżej wspomniane problemy: wycofywanie obszarów komunikatów i zamknięcie dostępu do bazy danych. Krytyczną częścią oznajmienia była informacja, że ta własność będzie włączona tylko do wersji IMS/VS i nie będzie wprowadzona do starszej wersji IMS-2 w systemie operacyjnym OS/MVT. Skutki tego dla The Equitable były dotkliwe. W dwa lata po zakupie komputerów 370/165 zostaliśmy przez decyzje IBMu znowu zmuszeni do zmiany maszyn lub do zakupu kosztownego dodatkowego sprzętu /skrzynki DAT/, dla nas podwójnie kosztownego, bo musieliśmy to uzupełnienie wykonać wychodząc z 370/165 zamiast z 370/155.

Zdecydowaliśmy się zakupić komputer 370/168 zamiast skrzynek DAT, częściowo w wyniku analizy finansowej, a częściowo z obawy, że nasze ewentualne przyszłe potrzeby mogą uczynić koncepcję skrzynek DAT przestarzałą. Nasz pierwszy 370/168 z dwoma megabajtami pamięci operacyjnej został zainstalowany w maju 1974 roku. Należy przyznać, że to zainstalowanie odbyło się bez trudności.

W okresie wyżej opisanego zamieszania ze sprzętem nasze prace związane z nabyciem i wdrożeniem IMSu posuwały się szybko naprzód. W listopadzie 1970 roku nabyliśmy IMS-1 i w styczniu 1971 roku został on pomyślnie wdrożony i przygotowany do testowania. Większość prac związanych z wdrożeniem wykonał jeden bardzo wprawny programista systemowy, który nie miał uprzedniego doświadczenia z IMSem. Nasze początkowe zastosowanie IMSu, które opiszę w dalszej części, weszło do eksploatacji produkcyjnej 31 marca 1971 roku. Uważamy to za znaczne osiągnięcie. W pięć miesięcy po decyzji o nabyciu IMSu mieliśmy już czynny produkcyjny system. Przy systemie tak złożonym jak IMS, był to niemały wyczyn.

Decyzja o nabyciu i drożeniu IMSu zapadła w tym samym czasie, kiedy postanowiliśmy podjąć badania wstępne nad IMSem jako nośnikiem CAPSu. To czy można go było zastosować dla CAPSu w postaci zwykłej czy zmodyfikowanej, nie wpływało na jego przydatność do innych ewentualnych zastosowań. Ponadto chcieliśmy na wypadek pozytywnego wyniku prób z CAPSem być już możliwie jak najdalej zaawansowanymi we wdrażaniu IMSu.

Wskazana jest w tym miejscu krótka dygresja na temat innych zastosowań IMSu. Wdrażanie IMSu w The Equitable odbywało się stopniowo i początkowo objęło ono zastosowania mniej istotne dla przedsiębiorstwa niż CAPS. Jest to ważne, ponieważ zawsze ucząc się ludzie popełniają błędy, a jak widać z wyżej omówionych priorytetów, sprowadzenie do minimum błędów przy konwersji CAPSu było dla nas sprawą najwyższej wagi.

Pierwszym systemem wdrożonym pod rządami IMSu była nasza baza danych do celów administrowania agencjami /agency administration data base - AADB/. Ta baza danych zawiera wszystkie bieżące i historyczne dane o kadrze agentów The Equitable. O-

bejmuje to staż i wyniki pracy agenta, stany, w których jest on koncesjonowany, wszystkie organizacje The Equitable, z którymi był związany, jak również wszystkie kierownicze stanowiska, jakie do tej pory zajmował. Wdrożone obecnie zastosowanie ma na celu dostarczenie wszelkich danych o agencie wymaganych przez systemy prowadzenia spraw spornych oraz wszelkich danych o agencie wymaganych przez systemy odszkodowań, dostarczanie nazwiska i adresu agenta dla umieszczenia w awizach o wpłaceniu składki, dostarczanie wykazów agentów koncesjonowanych w poszczególnych stanach, generowanie wykazu polis "osieroconych" wskutek wygaśnięcia umowy z agentem, a także dużej liczby tabulogramów informacji do celów zarządzania.

W tej chwili eksploatujemy ten system tylko w trybie partiowym i nie planujemy zastosowania on-line, ale jest to decyzja podyktowana względami czysto gospodarczymi, nie mająca związku z technologią. Fakt ten częściowo zadecydował o wyborze AADB jako naszego pierwszego zastosowania IMSu. Chcieliśmy zacząć od czegoś co nadaje się do przetwarzania partiowego i tylko stopniowo puszczać się na głębszą wodę.

Były też inne przyczyny wyboru AADB jako pierwszego zastosowania. Jest to system niewielki, obejmujący w swej pierwotnej postaci 19 tysięcy zapisów, 410 tysięcy segmentów i 19 milionów bajtów danych, oprócz wskazujących rejestrów indeksu. Poza tym miał on stosunkowo prostą strukturę i jak wyżej zaznaczono, dawał duże możliwości eksploatacji w powiązaniu z innymi systemami. Ponadto jego zbiory były już w postaci czytelnej dla maszyny, co pozwalało nam uniknąć problemów wprowadzania i weryfikacji danych. I wreszcie, co najważniejsze z punktu widzenia pierwszego zastosowania, mieliśmy kierownika projektu, który był zapalonym zwolennikiem IMSu.

Nasze wyniki pracy z AADB były i nadal są jak najbardziej zadowalające. Ze względu na jego prostą strukturę nie potrzebowaliśmy reorganizować bazy danych. Ponadto dał się on stosunkowo łatwo w lipcu 1972 roku poddać pod sterowanie nowej wersji IMSu - IMSu-2.

Naszym pierwszym zastosowaniem w trybie on-line był indeks ubezpieczonych /policyholder index - PHI/. Zbiór ten - w prze-

ciwieństwie do CAPSu, który jest zorganizowany według numerów polis - jest zorganizowany według właścicieli polis i daje nam jedyne jakie mamy bezpośrednie połączenie od właściciela polisy do jego polisy. Używamy tej bazy danych do różnych zastosowań ukierunkowanych na właścicieli polis, takich jak np. kontrolowanie na jej podstawie nowych systemów użytkowych oraz obsługa ubezpieczonych. W przyszłości otrzyma ona styk i zostanie logicznie powiązana z CAPSem/IMS, dzięki czemu nasza baza danych o indywidualnych ubezpieczeniach będzie bezpośrednio dostępna albo poprzez numer polisy, albo poprzez nazwisko właściciela polisy.

Między PHI a AADB zachodzi - poza trybem on-line - jeszcze kilka innych różnic i wszystkie one stwarzały trudności, choć trudności te zostały już do tej pory w dużej mierze przezwyciężone. Po pierwsze system jest bardzo duży, bo zawiera 2 200 000 zapisów i w przybliżeniu 20 000 000 segmentów. Ponieważ nie możemy sobie pozwolić na rozładowanie zbioru, nie wiemy ile to stanowi bajtów rzeczywistych danych. Zawsze gdy podejmuje się coś nowego z czymś tak dużym, wynikają problemy. Po drugie - struktura zbiorów PHI jest złożona i wymaga zastosowania logicznych powiązań IMSu dla swego rozplanowania. Wydaje się, że The Equitable było pierwszym użytkownikiem, który wdrożył zastosowanie z dużą liczbą logicznych powiązań z przewidywalnymi wynikami; kłopoty pionierskie, te właśnie problemy, których należy się wystrzegać przy konwersji.

Dokumentacja IBMowska była podatna na błędy, zawiła i dwuznaczna. Uzyskanie wyjaśnień było często trudne, ponieważ miejscowi przedstawiciele IBMu nie umieli odpowiedzieć na pytania, a IBMowska polityka obronna, polegająca na izolowaniu swoich projektantów od użytkowników, powodowała dodatkowe trudności. Zdarzyło się kiedyś, że któryś z naszych ludzi chciał uzyskać pewną informację, którą mógł otrzymać od znanego sobie osobiście pracownika IBMu, ale miejscowy przedstawiciel IBMu nalegał, że będzie pośredniczył przekazując pytania i odpowiedzi przez telefon międzymiastowy.

Inne problemy wynikały z faktu, że istniejący indeks ubezpieczonych był zbiorem ręcznym. Wprowadzanie danych przy kon-

wersji było ogromnym zadaniem; dane źródłowe były w kartotekach skrzynkowych, przy czym niektóre karty datowały się z poprzedniego stulecia. Ponadto, ponieważ poprzedni tryb operacji był całkowicie ręczny, użytkownicy nie mieli żadnego doświadczenia informatycznego i skutkiem tego był długotrwały proces szkolenia i niechętne przyjęcie ze strony użytkowników.

Do lata 1972 roku nabraliśmy dostatecznego doświadczenia w pracy z IMSem, co pozwoliło kierownictwu wydać polecenie, by wszystkie zastosowania bazy danych odbywały się przy użyciu IMSu. Uznaliśmy, że IMS odpowiada całemu naszemu zakresowi pracy i że ponadto, gdy idzie o pewne zadania, szczególnie zadania oparte o bardzo duże bazy danych, góruje nad istniejącymi alternatywami. Posługiwanie się IMSem kosztuje nas co prawda pewien dodatkowy nakład miejsca pamięci i czasu maszyny, ale w zamian za to uzyskujemy zdolność do pracy z wielkimi bazami danych, z jakimi mamy u nas do czynienia. Zaś oczywiste korzyści z posługiwania się tylko jednym systemem gospodarowania bazą danych - mniej prac systemowych, prostsze szkolenie - skłoniły nas do oparcia się wyłącznie na IMSie.

Ponieważ pierwotną racją naszego zainteresowania się IMSem był CAPS, warto przyjrzeć się, w jakiej sytuacji jesteśmy obecnie pod względem przekształcenia CAPSu/7080 w CAPS/IMS. Ponieważ CAPS jest dziś systemem wdrożonym i eksploatowanym, sam proces konwersji jest ryzykowny. Musimy dojść do CAPSU/IMS nie przerywając codziennych operacji.

Dla osiągnięcia tego celu trzeba rozwiązać dwa poważne problemy. Po pierwsze trzeba skonwertować zbiory danych z formatu 7080-2302 do formatu 370-3330 w warunkach, gdy odbywa się ciągła aktualizacja. Po drugie - w podobnych warunkach stałej zmiany trzeba skonwertować i zweryfikować programy użytkowe. Oczywiście oba te procesy w pewnym stopniu wzajemnie na siebie oddziałują.

Problem konwersji danych rozwiązujemy w sposób bezpośredni. Wybieramy odpowiedni dzień, kopiujemy zbiory takimi jakimi są w tym dniu, konwertujemy kopie i w odpowiednim momencie stosujemy do tego skonwertowanego zbioru transakcje aktualizacyjne w trybie partiowym. Zaletą tej procedury jest, że pozwala na

weryfikację skonwertowanego systemu na zasadniczo statycznym zbiorze, przez co unika się potrzeby równoległego eksploatowania systemów 7080 i 370; prosty powrót do wcześniejszego etapu procesu konwersji możliwy jest w każdej chwili. Dopiero gdy nabierzemy pełnego zaufania do systemu 370, wyłączymy system 7080 jako system rzeczywisty.

Dla konwersji programów użytkowych przyjęliśmy pomysłową metodologię. Napisaliśmy program nazwany CPSSIM. Jest to program użytkowy w systemie IMS, a jego wewnętrzny interface jest konwencjonalnym interface'm IMSu-DL/1. Korpus programu jest rozplanowany między wywołaniami IMSu i wywołaniami CAPSu/7080 i posługując się dostarczonym przez procudenta emulatorem 7080 jako standardowym podprogramem, przywołuje wersje programów użytkowych w języku maszynowym 7080, powodując ich wykonanie w nieskonwertowanej postaci, dokładnie tak, jak działały na komputerze 7080. Tak więc wcale nie trzeba konwertować programów do wersji 370, aby dokonywać ich migracji i mogą one pozostawać w swojej wersji 7080 i posługiwać się dotychczasowymi procedurami. Później, w wolnym czasie, możemy konwertować i weryfikować te programy użytkowe, przekształcając je w bezpośrednie programy w COBOLu 370 IMS. W końcu, gdy wszystkie programy będą już skonwertowane, CPSSIM nie będzie już więcej potrzebny i tym samym proces konwersji będzie rzeczywiście zakończony. Na razie zaś korzystamy w pewnej mierze z dobrodziejstw 370 IMS o kilka lat wcześniej, niż by to było w innym przypadku.

Jak już powiedziano, "własność izolowania programów" właściwa IMSowi/VS usuwa dwie duże, poprzednio stwierdzone trudności: wycofywanie obszaru komunikatów i zamknięcie dostępu do bazy danych. W toku szczegółowego projektowania CAPSu/IMS wynikły jeszcze inne problemy, z których żaden jednak nie zaważył ujemnie na powodzeniu projektu. We wszystkich przypadkach udało się zaprojektować system w taki sposób, by ominąć trudność, czasem kosztem dodatkowego programu użytkowego. Nie zaszła potrzeba rewizji naszego postanowienia, że bezwzględnie nie należy modyfikować IMSu.

Poniżej omówię trzy najpoważniejsze z tych problemów. Warto zaznaczyć, że wszystkie one w taki czy inny sposób dotyczą pow-

rotu do normalnego trybu działania po błędzie, a zatem podstawowego dla nas problemu utrzymania nienaruszalności bazy danych. Ta dziedzina jest najsłabszą częścią IMSu i chyba także innych systemów baz danych. Nasuwa się uwaga, że stan sztuki w tym względzie nie spełnił jeszcze nadziei użytkowników.

Po pierwsze, IMS nie "stempluje czasem" wszystkiego co wchodzi do dziennika pracy komputera. Toteż po awarii systemu, bezkrytyczne zastosowanie zawartych w IMSie procedur powrotu do punktu przerwania nie gwarantuje, że transakcje zostaną ponownie przetworzone w dokładnie takim samym porządku co poprzednio. Może to powodować problemy. Wyobraźmy sobie następującą sytuację. Do systemu wprowadzona zostaje transakcja wskazująca wpłatę składki. Następnie wpływa zapytanie o kwotę, do jakiej może być udzielona pożyczka. Jeśli obie transakcje wejdą do systemu między ostatnim momentem kontroli a awarią, mogłyby zostać powtórnie przetworzone w odwrotnej kolejności, co dałoby w wyniku błędną odpowiedź na zapytanie. Można temu zapobiec, gdy się ma program, który nadaje transakcjom numery kolejne, a możliwe to jest kosztem rezygnacji z wymagania, by powrót do punktu przerwania odbywał się w trybie jednego strumienia zadań. O ile wiemy, IBM nie planuje usunięcia tego braku.

IMS nie posiada punktów kontrolnych dla standardowych sekwencyjnych zbiorów danych. Nie ma więc punktu kontrolnego dla zbiorów taśmowych wygenerowanych dla innych systemów programowych. Nasuwa się podejrzenie, że jest to wynikiem zaściankowego przekonania projektantów systemu, że całe przetwarzanie danych w świecie odbywa się w ramach IMSu. Do tego jest jeszcze jednak daleko i potrzebny jest skomplikowany program użytkowy, by poradzić sobie z tym problemem. Mamy z IBMu wiadomości, że zostanie to poprawione w jakiejś bliżej nieokreślonej późniejszej wersji IMSu/VS.

I wreszcie istnieje bardzo prosta, ale bardzo poważna wada w powrocie bazy danych do normalnego trybu działania po błędzie, a mianowicie po każdym błędzie cała baza danych musi być przywrócona do pierwotnego trybu działania. W systemie mającym 3 500 000 zapisów jest to oczywisty absurd. W przypadku CAPSu było to stosunkowo łatwe do przezwyciężenia przez podzielenie

bazy danych na większą liczbę baz danych, przy czym wszystkie polisy z tą samą końcową cyfrą w numerze umieszcza się w jednej bazie danych.

Ale rozwiązanie tego rodzaju będzie nie do przyjęcia w przypadku baz danych obejmujących złożone powiązania logiczne między zapisami. Możliwość przywracania do pierwotnego stanu części bazy danych jest sprawą o zasadniczym znaczeniu. A tymczasem także i w tej sprawie IBM nie daje żadnej wskazówki, kiedy i czy w ogóle problem ten zostanie rozwiązany.

W sumie stwierdziliśmy, że IMS jest skutecznym i cennym narzędziem na tyle, że usprawiedliwia nasze wyłączne oparcie się na nim jako na nośniku naszych zastosowań korzystających z bazy danych. Decyzja na rzecz IMSu pociągnęła za sobą poważne skutki w zakresie planowania konfiguracji sprzętu, jak to dobitnie ilustruje wspomniana wyżej sytuacja zaistniała przy pojawieniu się IMSu/VS. Mimo pewnych wiadomych wad uważamy, że IMS jest w porównaniu z innymi dostępnymi tego rodzaju systemami bardziej efektywny ekonomicznie, przynajmniej w odniesieniu do wielkich baz danych, a w szczególności w odniesieniu do CAPSu i będziemy nadal dodawać nowe zastosowania.

Uważamy też, że dotychczasowe doświadczenie usprawiedliwia nasze przekonanie, że wyżej opisana metodologia konwersji CAPSu pozwoli doprowadzić konwersję do pomyślnego końca. W konkluzji niech mi wolno będzie powtórzyć kluczowe wnioski wyciągnięte z naszego doświadczenia:

- Stosujcie w stanie niezmienionym oprogramowanie dostarczone przez producenta.
- Oddzielcie gospodarowanie danymi od transmisji danych.
- Wdrażajcie na początku zastosowanie o mniej krytycznym znaczeniu.
- Unikajcie pionierskich przedsięwzięć.
- Konwertujcie zastosowania w miarę możności stopniowo.

Pytania i odpowiedzi

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /Saviem/: Zanim wybraliście IMS, czy zbadaliście inne systemy, takie jak TOTAL lub ADABAS?

SMITH: Tak. W swoim czasie zbadaliśmy TOTAL. ADABAS i System 2000. Zbadaliśmy nawet IDS, choć nie sądzę, byśmy byli skłonni zmienić komputery. Trudno mi jest określić dzisiejsze znaczenie tych badań; to było przecież już dość dawno. Gdybyśmy dzisiaj ponownie rzecz zbadali, nie wiem, co bym powiedział o TOTALu, Systemie 2000 lub ADABASie. Ale wówczas - dwa lub trzy lata temu - doszliśmy do wniosku, że ogólnie biorąc są one nieodpowiednie dla naszego zastosowania; w pewnych przypadkach ze względu na duży rozmiar, a we wszystkich przypadkach ze względu na nasze szczególne zainteresowanie problemem nienaruszalności bazy danych i szczególne znaczenie tej bazy danych dla nas.

ZWANEVELD /Philips/: Jeśli podliczyć dzienną liczbę transakcji, jaką Pan wymienił w odniesieniu do poszczególnych waszych zastosowań, wychodzi średnio 80 tysięcy transakcji do przetworzenia każdego dnia. Czy obliczył Pan maksymalną liczbę, jaką jesteście w stanie przetworzyć?

SMITH: Na przeźroczu widać, że średnia dzienna liczba transakcji wynosi 55 tysięcy. Oczywiście nie wiemy jeszcze jakie jest maksimum, ale najwyższa liczba transakcji, jaką dotąd mieliśmy w jednym dniu, wynosiła 70-75 tysięcy. Ale na ile dalej możemy się posunąć, nie będziemy wiedzieli, dopóki nie zarzucą nas większą liczbą transakcji, a wtedy zobaczymy, czy potrafimy je przetworzyć.

ZWANEVELD /Philips/: Mam wrażenie, że znajdujecie się już - być może ze współczynnikiem dwa lub trzy - w strefie krytycznej; macie już chyba krytyczną liczbę transakcji jak na maszynę sekwencyjną. Sądzę, że jest to już blisko maksymalnej zdolności produkcyjnej tego typu maszyny, jeśli w ogóle chcecie przetwarzać na nowoczesnej maszynie sekwencyjnej.

SMITH: Może tak jest. Nie wybiegam myślą tak daleko naprzód, choć wiem, że liczba ta jest krytyczna na posiadanym przez nas sprzęcie. Ale chcę zaznaczyć jedno: mniej więcej przed dwoma i pół laty, gdy posługiwaliśmy się maszynami 7080 i 7740, mówiono nam, że w żadnym razie nie będziemy w stanie przetwarzać transakcji w oparciu o bazę danych obejmującą 3,5 miliona polis; że nie uda się to nam nawet w 50%. A tymczasem dzięki opracowaniu wspomnianego oprogramowania OPS udało się nam rzecz tak ustawić,

że system potrafi radzić sobie nawet z dzisiejszym ruchem przy obecnej liczbie zapisów. Mówiono nam, że to się nie da zrobić, a my to zrobiliśmy. IBM też zapewne powie nam, że to niemożliwe, bo trzeba nam więcej komputerów.

DUNN /Telekomunikacja Pocztowa/: W związku z tym...

SHERWOOD: Zanim się Pan wypowie, chciałbym wtrącić parę słów i korzystając z okazji podziękować poczcie brytyjskiej za wczorajsze świetne połączenie transatlantyckie. Było ono naprawdę pierwszorzędne i sądzę, że powinniśmy wyrazić nasze uznanie.

DUNN: Dziękuję bardzo za te miłe słowa. Nie często nas chwalą i sądzę, że to samo odczuwają wszystkie poczty.

Moje pytanie jest faktycznie dalszym ciągiem poprzedniego. Czy może nam Pan powiedzieć, ile macie równoczesnych urządzeń końcowych podłączonych do waszego 168?

SMITH: Obecnie mamy w terenie 93 urządzenia końcowe i jeszcze około 20 dalszych - razem blisko 120 podłączonych urządzeń końcowych.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /PTT, Francja/: Mówi się, że system IBMowski pogarsza się z czasem. Czy może nam Pan powiedzieć, jak to właściwie jest i ile czasu trwa reorganizacja bazy danych?

SMITH: Nie bardzo wiem, co należy rozumieć przez pogarszanie się IMSu z czasem; nie zauważyłem, by w oprogramowaniu zachodził jakikolwiek proces starzenia się.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /PTT, Francja/: Chodzi o starzenie się bazy danych.

SMITH: Jeśli ma Pan na myśli starzenie się bazy danych, to w CAPSie nie zdarza się to nam, częściowo dlatego, że w obecnym CAPSie jak również w przyszłym CAPSie - tzn. w CAPSie/370 - mamy coś, co nazywamy cotygodniowym przeszukiwaniem zbiorów, a polega to na tym, że podczas weekendu wyławiamy wszystkie zapisy, które mogą mieć transakcje w przyszłym tygodniu; zostają one "oczyszczone" i sprawdzone pod względem jakości. Mamy serię programów nazwanych "kontrolą jakości", które weryfikują te zapisy na różne dość skomplikowane sposoby, ale w zasadzie polega to na tym, że pobierają one wszystkie transakcje, jakie miały miejsce od czasu ostatniej kontroli jakości tego zapisu, a po-

tem w sposób niezależny aktualizują go i porównują; w ten sposób więc pilnujemy bazy danych. Wiem, że baza danych o agentach była reorganizowana kilkakrotnie, głównie po to, by wprowadzić nowe elementy danych. Nie jestem pewien jak było z bazą danych indeksów właścicieli polis; zdaje mi się, że zrobiliśmy to jeden raz. Ale kontrola jakości jest wbudowana we wszystkie bazy danych albo jest zbudowana poza nimi, a wtedy odbywa się coś podobnego do kontroli jakości istniejącej w CAPSie.

NIELEN /Philips/: Czy może nam Pan coś powiedzieć o kosztach dokonywanej przez was tak dużej konwersji? Czy może nam Pan powiedzieć, jak się przedstawiają te koszty w porównaniu z waszą roczną opłatą dzierżawną lub roczną kwotą amortyzacji?

SMITH: Mam gdzieś tę liczbę i może nie będzie ona zupełnie zgodna z tym co dotąd powiedziałem. Oceniamy koszt konwersji, od chwili gdy rozpoczęliśmy badania nad nią, na około 8 milionów dolarów. Suma ta nie obejmuje selekcji sprzętu, jakiej musieliśmy dokonać ze względu na konwersję. Wspomniana suma to głównie koszty osobowe, koszty przenoszenia danych i tak dalej. Jest to kosztowne przedsięwzięcie. Kiedyś będziecie zapewne wprowadzać któryś z systemów trzeciej generacji i będziecie musieli konwertować; być może 20% waszych wstępnych kosztów prac rozwojowych pójdzie na konwersję. Jeśli IBM albo wasz producent sprzętu będzie was holować w górę rzeki stopniowo i nie naciągnie was na OS/360. Możecie oczekiwać, że co najmniej 20-25% waszych wstępnych kosztów pójdzie na konwersję; to co powiedziałem, to przykład takiej konwersji.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /Saviem/: Co zrobiliście z waszymi 165 gdy przeszliście do 168? Czy zatrzymaliście równocześnie cztery maszyny, czy też zatrzymaliście tylko 168?

SMITH: W tej chwili mamy dwa 165 i jeden 168. Nie opowiedziałem wam całej historii. W grudniu zakupimy drugi 168 i sprzedamy jeden 165, będziemy więc wówczas mieli trzy komputery. Właśnie zamówiliśmy wiążącym kontraktem z dostawą w czerwcu 1975 roku jeszcze jeden 168 i wtedy sprzedamy 165. Wówczas będziemy mieli w pewnym sensie ujednolicony sprzęt, posiadając trzy 168. Taki jest obecny plan. Ktoś zarobi na nim grubą prowizję.

ROMEEIJN /Shell/: Dotąd zawsze podawał Pan częstotliwość transakcji w liczbach dziennych. Skoro zaś przechodzicie do trybu

on-line czyli do pracy na bieżąco, ważniejsze będą dla was liczby transakcji w momentach szczytowych, a zatem liczby transakcji na sekundę. Sądzę, że nabywając tak duży sprzęt jak 168, a tym bardziej dwa 168, musicie mieć jakieś przypuszczenia, jaka będzie szczytowa częstotliwość transakcji, gdy przeniesiecie wasze systemy na tę maszynę i przejdziecie do trybu on-line. Czy może nam Pan coś na ten temat powiedzieć?

SMITH: Nie wiem dokładnie, ile transakcji przypada na sekundę, ale może warto zaznaczyć, że mamy już system on-line, mamy więc wzorce ruchu. Gdy przejdziemy do 168, nie będzie to więc dla nas niczym nowym; wiemy jakich wzorców ruchu możemy oczekiwać. Posiadamy te wzorce ruchu w przekroju minuty, godziny i dnia, a także w przekroju poszczególnych oddziałów. Te dane są wychwytywane dla nas przez oprogramowanie, które wbudowaliśmy w COMTEN, tak że możemy dosłownie co godzina sprawdzać, co się dzieje na zewnątrz. Wbudowaliśmy też w oprogramowanie COMTENu zdolność ustawiania w kolejkę i buforowania komunikatów. A ponieważ buforujemy komunikaty, częstotliwość na sekundę jest dla nas istotna tylko o tyle o ile dochodzi do przepełnienia buforu, a to się nam nieczęsto zdarza.

Szereg komunikatów korzysta u nas z priorytetów, co pozwala im szybko prześlizgiwać się; grupujemy też komunikaty. Gdy się przechodzi do systemu on-line i stosuje się go przez trzy lub cztery lata, nawet w odniesieniu do 10% zbiorów, zaczyna się dostrajać go do zachowania się ludzi na drugim końcu linii. Na przykład w Nowym Jorku dostosowujemy się do faktu, że Kalifornia ma czas o trzy godziny wcześniejszy. Musimy dostroić system do faktu, że przyzwyczaili się oni do myśli, że czas odpowiedzi jest w Nowym Jorku bardzo dobry o 7,30 rano i cały ich personel biurowy zaczyna pracę o siódmej i przeładowują nam maszynę, jeśli ją włączamy tak jak teraz. Ludzie w Kalifornii zaczynają transmisję najwcześniej i zatłaczają nam ruch, wobec czego musimy rzecz przeprogramować. Tak więc wzorce zachowania się ludzi z zewnętrznych placówek muszą być przedmiotem naszej uwagi. W tej chwili nie ma dla nas znaczenia liczba transakcji na sekundę w sensie problemu, czy jesteśmy w stanie im podołać, albowiem buforujemy je. A jak już powiedziałem, czas odpowiedzi nie ma dla nas krytycznego znaczenia.

DODATEK

Obciążenie bazy danych zapisów podstawowych CAPSu

Zapisy	3 660 000
Pojemność maksymalna	4 860 000
Liczba zapisów w bloku /przeciętnie/	5,22
Liczba zapisów w bloku /maksymalna przeciętna/	6,94
Współczynnik upakowania	75,4%
Trzpienie /3336/	26

Test sprawności CAPSu/IMS i obciążenie szczytowe

Obszary komunikatów /Message Regions/	3
Wykorzystanie centralnej jednostki komputera	27,74%
Wykorzystanie kanałów	12,71%
Średnie obłożenie obszarów	44,85%
Średni czas odpowiedzi	4,27 s
Komunikaty wejściowe /średnia z 5 tygodni/ /2 148 239 znaków/	36 470/dzień
Komunikaty wyjściowe /średnio z 5 tygodni/ /11 190 031 znaków/	48 792/dzień
Łącznie komunikatów /13 338 270 znaków/	85 262/dzień

Oprogramowanie: IMS 2.1 - OS/MVT

SPRZĘT I OPRZYRZĄDOWANIE INFORMATYCZNE W THE EQUITABLE

Wdrożone

System z taśmami i/lub dyskami

System liczący	Opis	
IBM 7080 /System 1/	Pamięć operacyjna: 160 000 miejsc. Urządzenia we/wy: 11 jednostek taśmy magnetycznej	Złożone przerzanie dużych ilości danych

IBM 7080 /System 2/	Pamięć: 160 000 miejsc. Urządzenia we/wy: 13 jednostek taśmy magnetycznej; dostęp do 10 jednostek dysków magnetycznych z Systemu 3.	Złożone przetwarzanie dużych ilości danych; rezerwa dla CAPSu.
IBM 7080 /System 3/	Pamięć: 160 000 miejsc. Urządzenia we/wy: 13 jednostek taśmy magnetycznej; 10 jednostek dysków magnetycznych.	Główny komputer CAPSu.
IBM 370/165	Pamięć: 2 097 152 miejsc. Urządzenia we/wy: jednostki taśmy magnetycznej; pakiety dysków magnetycznych; czytnik kart; dziurkarka kart; drukarka.	Operacje przetwarzania danych na komputerze 370 w ośrodku obliczeniowym w Easton.
IBM 1401 /System 1/	Pamięć: 8 000 miejsc. Urządzenia we/wy: jednostki taśmy magnetycznej; pakiety dysków magnetycznych; czytnik kart; dziurkarka kart; drukarka.	Proste małoobjętościowe przetwarzanie danych; wejście i wyjście dla wsparcia 1440 przez 7080; szybkie wydruki testowe.
IBM 1440	Pamięć: 12 000 miejsc. Urządzenia we/wy: 4 napędy pakietów dysków magnetycznych; telefoniczne urządzenia końcowe z czytnikami kart połączone wewnątrz gmachu liniami kablowymi; jednostka odpowiedzi głosowej; 2 urządzenia końcowe IBM 1050.	Specjalizowany zestaw kommutera dla "Systemu sterowania wystawianiem polis" /ICS/, kontrolującego miejsce i stan zastosowań podczas przetwarzania w centrali.

IBM 370/165 /System 1/	Pamięć: 2 097 152 miejsc. Urządzenia we/wy: 32 jednostki taśmy magnetycznej; 2 czytniki-dziurkarki kart; 5 drukarek; czytnik kart; jednostka do wprowadzania danych procesowych; 5 urządzeń końcowych do transmisji danych; urządzenia pamięci z dostępem bezpośrednim IBM 3330 złożone z 24 jednostek dysków magnetycznych.	Operacje przetwarzania danych skonwertowanych dla 370; operacje 7080 w trybie emulacji.
IBM 360/20 /System 4/	Pamięć: 8 192 miejsc. Urządzenia we/wy: czytniki-dziurkarki kart z drukarkami; czytnik kart; drukarka.	Zamiana w miejsce elektronicznej maszyny do księgowania.
IBM 360/20 /System 5/	Pamięć: 16 384 miejsc. Urządzenia we/wy: czytnik-dziurkarka kart z drukarką; czytnik kart; drukarka.	Zamiana w miejsce elektronicznej maszyny do księgowania.

Różne urządzenia we/wy

Urządzenie	Funkcja	
Stromberg Datagraphics SD 4440	"Drukarka" z taśmy magnetycznej na mikrofilm.	
TEMPO GTE INFO. SYS. System 1 Ośrodek w Centrali	Pamięć: 32 K, 2 napędy taśmy magnetycznej; 1 dalekopis; linia transmisji o szerokości pasma 1-230,4.	Transmisja z taśmy na taśmę z ośrodka w centrali do ośrodka w Easton.

TEMPO System Ośrodek w Centrali	Pamięć: 32 K, 2 napędy taśmy magnetycznej, 1 dalekopis.	Transmisja z taśmy na taśmę z ośrodka w centrali do ośrodka w Easton /rezerwa/.
TEMPO System 1 Ośrodek w Easton	Pamięć: 32 K, 2 napędy taśmy magnetycznej, 1 dalekopis, linia transmisji o szerokości pasma 1-230,4.	Transmisja z taśmy na taśmmę z Easton do centrali.
TEMPO System 2 Ośrodek w Easton	Pamięć: 32 K, 2 napędy taśmy magnetycznej, 1 dalekopis.	Transmisja z taśmy na taśmę z Easton do centrali /rezerwa/.

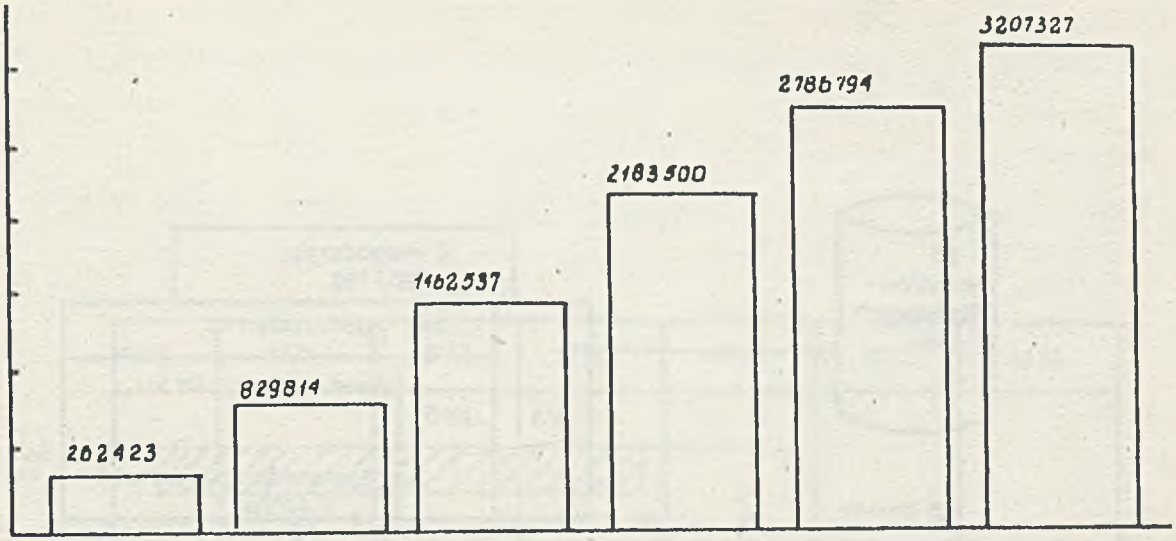
ABONAMENT NA ZEWNĘTRZNE URZĄDZENIA WIELODOSTĘPNE

System	Funkcja	Dostępność
CALL/370 /SBC/	Obliczenia matematyczne typu badawczego	8 - 23 /pon. - pt./ 8 - 16 /sob./
Rapidata	Obliczenia matematyczne typu badawczego z analizą ekonomiczną przy użyciu bazy danych ekonomicznych.	8 - 24 /pon. -, pt./ 8 - 24 /sob./
Interactive Data Corporation	Opracowywanie programów, obliczenia matematyczne typu badawczego przy użyciu Compustat i bazy danych ekonomicznych.	8 - 24 /pon. - pt./ 9 - 17 /sob./
National CSS	Opracowywanie programów, obliczenia matematyczne typu badawczego bazy danych.	7,3o - 24 /pon.-pt./ 7,30 - 18 /sob./

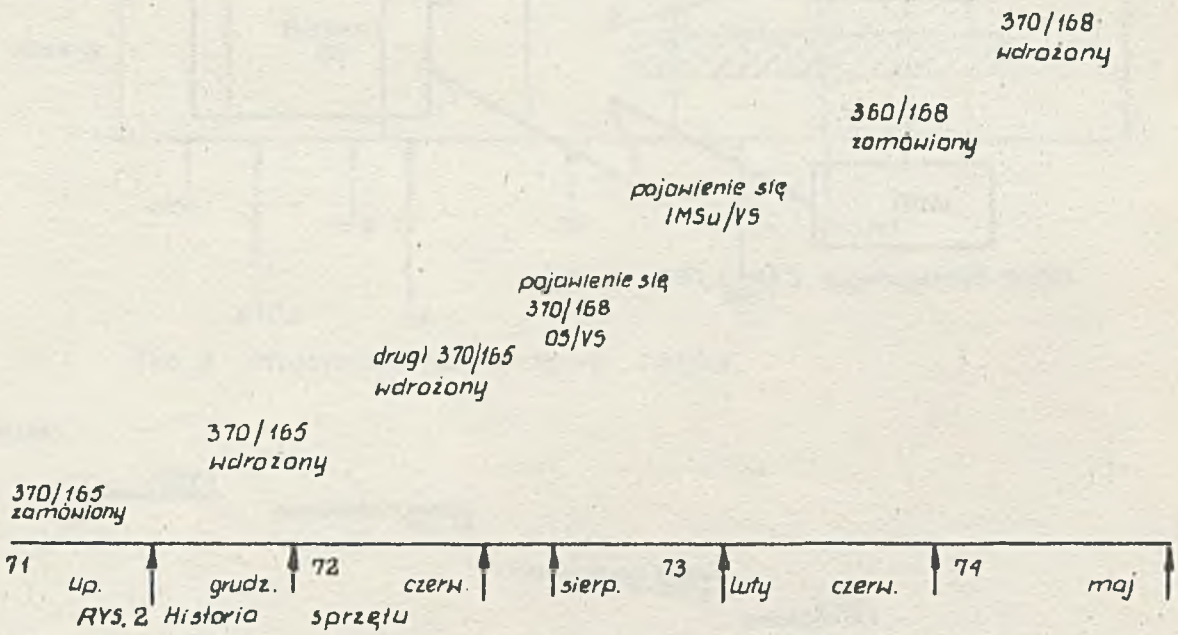
Response	Typ handlowy i naukowy.	8 - 21 /pon.-pt./ 8 - 15 /sob./
Bowne	Redagowanie tekstów.	8 - 20 /pon.-pt./ 8 - 24 /sob./
Time-Sharing Resources	Obliczenia matematyczne typu badawczego /APL/.	8 - 21 /pon.-pt./ 8 - 17 /sob./
Equimatics	Opracowywanie programów, obliczenia matematyczne typu badawczego.	8 - 21 /pon.-pt./ 9 - 12 /sob./

Sprzęt informatyczny zamówiony

IBM 370/168 System 2	Pamięć: 2 097 152 miejsc. Urządzenia we/wy: 1 czytnik kart, 1 drukarka.	Operacje przetwarzania danych 370.



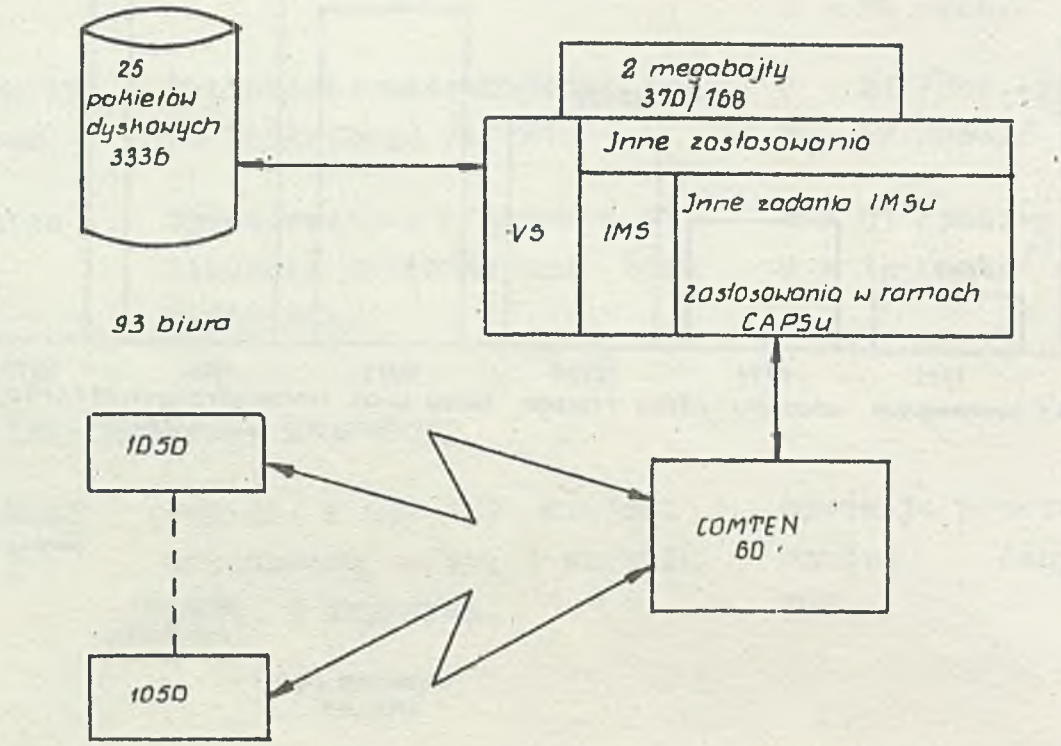
RYS. 1 Harmonogram wdrożenia CAPSu / Łączna liczba polis wprowadzonych do CAPSu /



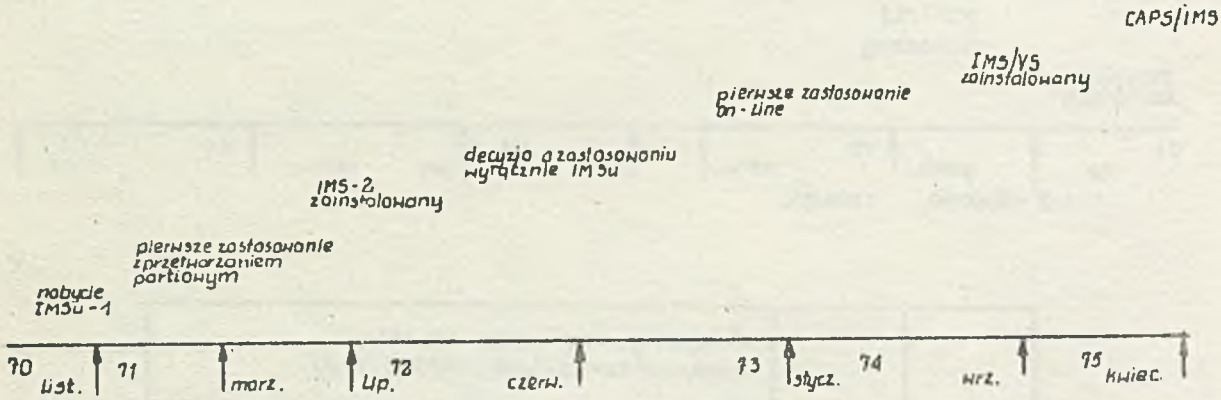
RYS. 2 Historia sprzętu

VS	IMS	Programy użytkowe do celów ubezpieczeniowych / COBOL 370)		
		CPSSIM	emulator 7080	Programy użytkowe do celów ubezpieczeniowych W kodzie /Autocoder 7080)

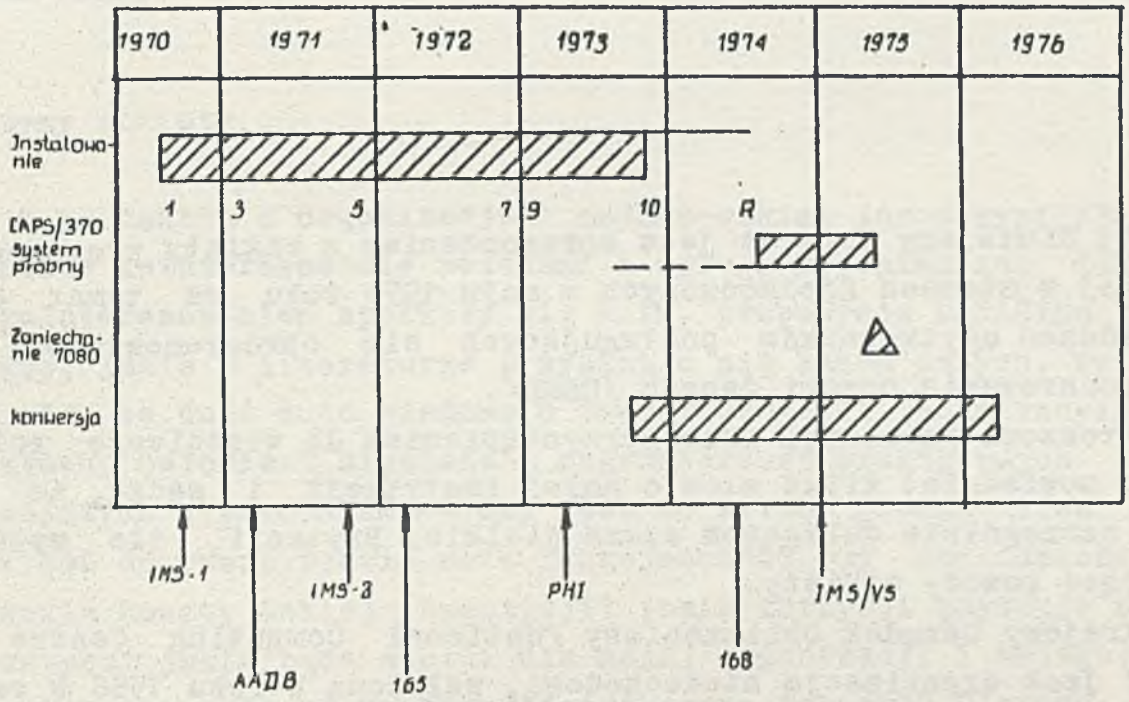
RYS. 3 Technika konwersji



RYS. 4 Konfiguracja CAPSu /370



RYS. 5 Historia IMSu



RYS. 6 Długofalowy harmonogram CAPSu

Sesja K - DOŚWIADCZENIA UŻYTKOWNIKÓW STOSUJĄCYCH SYSTEMY GOSPODAROWANIA BAZAMI DANYCH

R. Boot, National Computing Centre Limited, Manchester, W. Brytania

BOOT: Niniejszy referat jest sprawozdaniem z ankiety przeprowadzonej w Stanach Zjednoczonych w maju 1974 roku na temat doświadczeń użytkowników posługujących się oprogramowaniem do gospodarowania bazami danych /DBMS/.

Proszono mnie, bym przed przystąpieniem do właściwego referatu powiedział kilka słów o mojej instytucji i sądzę, że da to, szczególnie delegatom spoza Wielkiej Brytanii, tło wyjaśniające powody ankiety.

Krajowy Ośrodek Obliczeniowy /National Computing Centre - NCC/ jest organizacją niedochodową, założoną w roku 1966 w celu popierania szerszego i bardziej efektywnego użytkowania komputerów w Wielkiej Brytanii. Organizacje czynne w dziedzinie informatyki mogą zostać członkami NCC i wpływać na jego politykę oraz uczestniczyć w grupach roboczych i zespołach badawczych NCC. NCC jest finansowany częściowo przez rząd, a częściowo ze składek oraz ze sprzedaży swoich wydawnictw, opracowań i usług. Jest to więc wspólna instytucja rządu i przemysłu, a zarazem bezstronne stowarzyszenie użytkowników i producentów sprzętu informatycznego oraz przedsiębiorstw usługowych. Realizując swoje zadania NCC udziela informacji i porad, opracowuje zasady postępowania, prowadzi kształcenie i szkolenie oraz wydaje publikacje na temat wielu aspektów informatyki. Tam gdzie to wskazane, NCC współpracuje z innymi organizacjami zajmującymi się informatyką i koordynuje ich prace. NCC realizuje Program Pakietów Programowych Ministerstwa Przemysłu, który finansuje prace badawcze nad pakietami programowymi.

Choć działalność NCC dotyczy głównie terenu Wielkiej Brytanii, doszedł on do przekonania, że znaczna część jego działalności może mieć znaczenie dla organizacji zagranicznych. Jego materiały szkoleniowe zostały przetłumaczone na kilka języków i są użytkowane w wielu krajach. Obecnie organizacje spoza Wielkiej Brytanii mogą zostać "zagranicznymi członkami stowarzyszonymi" NCC.

Motywy ankiety

Z kontaktów z organizacjami członkowskimi jasno wynikało, że wzrasta zainteresowanie metodami i oprogramowaniem baz danych. Z zainteresowaniem spotkały się m.in. propozycje CODASYLu i efekty, jakie w literaturze przypisuje się bazom danych. Wydawało się, że dość dużo wiadomo o teoretycznych i technicznych aspektach, natomiast niewiele o zagadnieniach praktycznych interesujących użytkowników - czy jest to tylko piękna idea, czy też coś co rzeczywiście może funkcjonować? czy uzasadnione są wysokie koszty takiej inwestycji? jakie korzyści uzyskuje się w praktyce? jakie będą skutki dla mojej organizacji i mojego personelu? czy będę potrzebował dodatkowego sprzętu? Dlatego uważaliśmy, że pożyteczne będzie zebrać razem i uogólnić pewne doświadczenia nagromadzone przez dotychczasowych użytkowników oprogramowania służącego do gospodarowania bazą danych. Rozpoczęliśmy ankietę w Wielkiej Brytanii, ale ze względu na ograniczony zasób doświadczenia i na zainteresowanie naszych członków, postanowiliśmy rozszerzyć ankietę na Stany Zjednoczone. Referat omawia tylko ankietę na terenie Stanów Zjednoczonych; w czasie jego pisania ankieta na terenie Wielkiej Brytanii nie była jeszcze zakończona.

Ankieta

Cel

Celem ankiety było omówienie i próba wykorzystania doświadczenia odpowiednio dobranej reprezentatywnej grupy użytkowników oprogramowania do gospodarowania bazami danych. W szczególności

interesowały nas ich motywy użytkowania bazy danych, czy uzyskali oczekiwane efekty, jakich trudności doznawali i jak sobie z nimi poradzili, jakie wnioski wyciągnęli.

Specjalnie nie szukaliśmy tylko największych i najbardziej zaawansowanych użytkowników; chodziło nam o użytkowników z co najmniej jednorocznym doświadczeniem, które mogłoby w czymś przydać się użytkownikom brytyjskim. Chcieliśmy objąć ankietą cały wachlarz typów organizacji i zastosowań. Nie próbowaliśmy oceniać ani porównywać oprogramowania, ale chcieliśmy objąć ankietą użytkowanie szeregu różnych pakietów programowych.

Metoda

Ankietę przeprowadził mały, działający w Paryżu zespół liczący cztery osoby; z tego dwie z NCC i dwie od członków NCC. Wywiady prowadzono na podstawie listy pytań kontrolnych, tzw. wytycznych do wywiadu, które uprzednio rozesłano zainteresowanym organizacjom. Zespół był życzliwie przyjmowany i organizacje zwykle stawiały do dyspozycji kilku swoich pracowników, którzy odpowiadali na pytania. Czas trwania wywiadów był różny, ale zwykle zespół spędzał w przedsiębiorstwie 5-6 godzin.

Wytyczne do wywiadu

"Wytyczne do wywiadu" to lista kontrolna około stu pytań, podzielonych na następujących dziewięć sekcji:

środowisko gospodarcze	- typ i wielkość przedsiębiorstwa, jego koncepcje, wzrost
Środowisko informatyczne	- wielkość, organizacja, doświadczenie, zastosowania, zaangażowanie użytkowników, finansowanie.
Realizacja	- motywy zastosowania, badania wstępne, wybór oprogramowania, podejście, utworzenie bazy danych.
Problemy DBMS	- zastosowania, opis i wielkość bazy danych, oprogramowanie i jego użytkowanie, słownik danych, użytkowanie partiowe czy on-line.

Niezawodność i zabezpieczenie	- wymagania, rezerwa, powrót do pierwotnego stanu po błędzie, poufność.
Aspekty organizacyjne	- zmiany w przedsiębiorstwie i w ośrodku obliczeniowym, administrowanie danymi.
Koszty	- wdrożenie, eksploatacja.
Ocena	- uzasadnienie, realizacja, korzyści, trudności, wnioski.
Problemy ogólne	- wymagania użytkowników, CODASYL.

Otrzymaliśmy dość pełne odpowiedzi na wszystkie sekcje, z wyjątkiem kosztów.

Objęte ankietą organizacje

Odwiedziliśmy ogółem dwadzieścia jeden organizacji użytkujących. Wśród dziesięciu przedsiębiorstw wytwórczych reprezentowany był przemysł chemiczny, maszynowy, elektroniczny i spożywczy. Wśród sześciu organizacji w kategorii finansowo-ubezpieczeniowej trzy należały do branży ubezpieczeniowej. Wśród pięciu pozostałych odwiedzonych organizacji reprezentowane były: reklama, prace badawczo-rozwojowe, zakłady użyteczności publicznej i biuro usług informatycznych.

Poza biurem usług informatycznych, wielkość przedsiębiorstw wahała się od 2 000 do 200 000 zatrudnionych, ale system bazy danych niekoniecznie obsługiwał całą działalność przedsiębiorstwa.

Użytkowane komputery były różnej wielkości, począwszy od 370/145 w górę. Większe przedsiębiorstwa miały oczywiście po kilka komputerów. Choć wielkość użytkowanych komputerów była różna, za typowy można uznać 370/155 z pamięcią od 1 do 2 megabajtów.

Użytkowane oprogramowanie

Ankieta nie miała specjalnie na celu porównywania lub oceny oprogramowania. Uważaliśmy jednak, że pewne aspekty doświadcze-

nia będą zależne od zastosowanego oprogramowania i dlatego zależało nam na objęciu ankietą dość szerokiego wachlarza oprogramowania. Szczególnie chcieliśmy skontaktować się z organizacjami użytkującymi pakiety programowe pochodzące od niezależnych producentów oprogramowania, ponieważ sądziliśmy, że organizacje te poświęciły wyborowi oprogramowania więcej uwagi niż organizacje, które przyjęły i użytkują oprogramowanie dostarczone przez producenta komputera.

Przeprowadziliśmy wywiady z dwoma użytkownikami DMSu /Borroughs/, jednym użytkownikiem DMSu 1100 /Univac/, dwoma użytkownikami IDSu /Honeywell/ i czterema użytkownikami IMSu /IBM/. Jeśli idzie o oprogramowanie dostarczone przez firmy nie będące producentami komputerów, rozmawialiśmy z jednym użytkownikiem ADABASu /Software AG/, trzema użytkownikami RAMISu /Mathematica/, pięcioma użytkownikami S-2000 /MRI/, pięcioma użytkownikami TOTALu /CINCOM/ oraz z jedną organizacją, która sama opracowała swoje oprogramowanie.

Skład ankietowanych był niezupełnie taki, jak pierwotnie zamierzaliśmy. W szczególności chcieliśmy się skontaktować co najmniej z jeszcze jednym użytkownikiem DMSu 1100 i ADABASu; mimo to uznaliśmy próbkę za zupełnie zadowalającą.

Łączna liczba użytkowników wyniosła dwadzieścia cztery, a to dlatego, że trzy spośród tych przedsiębiorstw użytkowały po dwa różne pakiety programowe.

Zastosowania

Oprogramowanie bazy danych było użytkowane do całego szeregu typowych zastosowań informatycznych. Około połowa przedsiębiorstw posiadała systemy on-line.

Większość użytkowników eksploatowała oprogramowanie co najmniej przez osiem godzin na dobę. Zastosowania posługujące się bazą danych stanowiły ponad 20% całości informatycznego obciążenia roboczego u połowy użytkowników, a u trzech użytkowników stanowiły około 70% ich obciążenia roboczego. Systemy baz danych były więc dość intensywnie użytkowane.

Wielkość baz danych obsługiwanych przez pakiety programowe sięgała od 200 K bajtów do 1400 megabajtów. Przeważnie istniały oddzielne bazy danych dla różnych zastosowań lub dziedzin zastosowań. Mało było integracji między zastosowaniami, choć większość przedsiębiorstw zmierzała ku większej integracji.

Doświadczenia

Motywy zastosowania DBMS

Gdy mowa o doświadczeniu z użytkowania oprogramowania do gospodarowania bazami danych, warto poznać motywy, jakimi kierowały się organizacje przyjmując to podejście. Jakie były ich cele? Jakich korzyści poszukiwały? Jakie nacisk i trudności odczuwały?

Motywami najczęściej wymienianymi były:

- umożliwienie szybszego i tańszego opracowywania systemów,
- ułatwienie aktualizacji systemów,
- niezależność danych w celu ułatwienia aktualizacji i ewolucji systemów,
- zmniejszenie redundancji informacji,
- uzyskanie bardziej spójnej informacji,
- poprawa dostępności informacji.

W dwóch ankietowanych organizacjach zdecydowano się na wdrożenie systemu gospodarowania bazą danych w wyniku badań przeprowadzonych przez konsultantów do spraw zarządzania. W prawie wszystkich organizacjach motywy nie obejmowały zamiaru utworzenia ogólnej bazy danych dla całego przedsiębiorstwa lub zintegrowanego systemu informacyjnego do celów zarządzania. Choć niektóre spośród motywów, a w szczególności chęć obniżenia redundancji danych i podniesienia ich spójności, wyraźnie zakładają większy stopień integracji systemów, to jednak większość organizacji poszukiwała przede wszystkim sposobu zapewnienia sobie usług informatycznych i szybszego reagowania na potrzeby użytkowników. Warto też zaznaczyć, że w około połowie przypadków istotnym czynnikiem była potrzeba zastosowania systemów on-line.

W świetle tych motywów omówię teraz doświadczenia użytkowników w odniesieniu do opracowywania systemów, potem w odniesieniu do działania systemów, następnie wpływ na organizację i wreszcie dorzucę parę uwag o opiniach użytkowników o ich oprogramowaniu.

Opracowywanie systemów

Czy opracowywanie systemów staje się tańsze i szybsze? W blisko połowie przypadków stwierdzono zmniejszenie kosztów i skrócenie czasów realizacji przy opracowywaniu nowych zastosowań, przy czym trzy organizacje twierdziły, że osiągnęły znaczną obniżkę kosztu i czasu. Większość organizacji spodziewała się uzyskać korzyści po przezwyciężeniu trudności związanych z przyswajaniem sobie nowego oprogramowania. Kilku użytkowników podkreśliło, że okres uczenia się, zanim personel nauczy się efektywnie użytkować oprogramowanie, może być dość długi. Zależy to wyraźnie od pakietu, przy czym należy oczekiwać, że pakiet dający wiele różnych możliwości do wyboru, szczególnie w odniesieniu do metod dostępu, będzie trudniejszy do przyswojenia sobie niż np. stosowanie języka naturalnego w Systemie 2000.

W dwóch organizacjach użytkowanie Systemu 2000 pozwoliło zastosować koncepcję "projektowania prototypowego" do opracowywania niektórych systemów. Zamiast dokonywać wyczerpującej analizy wymagań użytkowników, aby otrzymać "zamrożoną" specyfikację, szybko tworzy się system, a potem modyfikuje się go w miarę, jak użytkownik nabiera doświadczenia w posługiwaniu się nim i upewnia się co do swoich prawdziwych potrzeb /por. Rozmowa z D. Appletonem, s. 39/.

Pomijając te dwa przypadki, nie wydaje się, by użytkowanie pakietów wpłynęło w znacznej mierze na podejście organizacji do opracowywania systemów. Ale, jak można było spodziewać się, struktura zbiorów /tzn. bazy danych/ nabiera większego znaczenia i nasila się tendencja ku ściślejszym normom i lepszej dokumentacji.

Czy organizacje odczuły zmniejszenie wysiłku potrzebnego do konserwacji i aktualizacji systemów? Wiele organizacji twier-

dzi, że koszty te znacznie spadły, jedna podała liczbę 50%. W czterech przypadkach stwierdzono, że aktualizacja programów nie zmniejszyła się, ale stała się łatwiejsza.

Prawie wszystkie ankietowane organizacje przekonały się, że rozszerzenie systemów jest teraz łatwiejsze niż przy konwencjonalnej metodzie gospodarowania zbiorami danych. Na ile łatwiejsze jest rozszerzanie systemów, zależy od zastosowanego oprogramowania, od zapewnionego przez nie stopnia niezależności danych, od możliwości powiązywania baz danych itd. Dwie organizacje opracowały swoje własne oprogramowanie interface'u, aby podnieść stopień niezależności danych. W innych przypadkach przejście do bazy danych pociągnęło za sobą potrzebę rekompilacji wszystkich posługujących się nią programów, ale nie uważano tego za poważny problem. Kilka organizacji wyraziło niezadowolenie z czasochłonności tworzenia wypisów z bazy danych i jej ponownego ładowania w przypadku zmian. Może to mieć znaczenie w przypadku dużej bazy danych.

Szereg użytkowników uważa, że jedną z dziedzin nastręczających trudności jest konwersja zbiorów. Nie chodzi tu o samo ładowanie bazy danych, które na ogół wydaje się dość proste, ale o problemy wysortowywania niespójności z istniejących zbiorów. W jednym przypadku przytoczono to jako jedną z głównych przyczyn przekroczenia budżetu przeznaczonego na projekt.

Jak już powiedziano, niewiele było baz wysoce zintegrowanych. Zbiory w ramach poszczególnych zastosowań były zintegrowane, ale stopień integracji między różnymi zastosowaniami był niewielki. Większość organizacji zmierzała ku większej integracji, ale niektóre z nich uważały, że przy zbyt daleko idącej integracji mogą się pojawić problemy niezawodności i bezpieczeństwa. Dwie organizacje rozważały fizyczną decentralizację danych, a jedna poszukiwała wymiennego oprogramowania bazy danych, które można by wdrożyć na małej maszynie w oddalonym od centrali miejscu.

Na ogół więc użytkownicy uważają, że pakiety do gospodarowania bazą danych dają im narzędzie pozwalające opracowywać i aktualizować systemy sprawniej niż przy użyciu konwencjonalnych metod. Niewielu użytkowników stawia sobie za główny cel utwo-

rzenia jednolitej bazy danych dla całego przedsiębiorstwa, niektórzy w ogóle wątpią w wykonalność czegoś takiego.

Działanie systemów

Jedną z najważniejszych rzeczy, gdy idzie o system, jest jego jakość - w sensie niepodatności na błędy oraz dobrej i niezawodnej obsługi użytkowników. Niemal we wszystkich przypadkach powiedziano nam, że systemy cieszą się dobrą reputacją u użytkowników. Tam gdzie istnieją w systemie możliwości łatwego i szybkiego sporządzania sprawozdań, cecha ta jest zwykle wysoko ceniona.

Jedną z zalet przypisywanych systemom gospodarowania bazami danych jest zmniejszenie redundancji danych. Powinno to w zasadzie prowadzić do zmniejszenia potrzeb pod względem miejsca pamięci, a także do sprawniejszego przetwarzania i bardziej spójnej informacji. Mniej więcej połowa organizacji doniosła o zmniejszeniu redundancji danych. W niektórych przypadkach mowa była nawet o znacznym zmniejszeniu i wymieniano liczby 10, 15, 25 i 50%, ale w wielu innych przypadkach zmniejszenie to było tylko marginalne. Jest to widocznie zależne od rodzaju zastosowania. Panuje przy tym jednomyślność, że pewna zaplanowana redundancja jest niezbędna do sprawnego przetwarzania danych.

Trudno było określić, jak wdrożenie pakietów wpłynęło na zapotrzebowanie na pamięć z dostępem bezpośrednim, ponieważ wiele spośród systemów stanowią nowe zastosowania.

Ogólnie biorąc, zachodzi potrzeba utrzymywania większej liczby zbiorów na urządzeniach pamięci o dostępie bezpośrednim. Tylko pięć organizacji doniosło o zmniejszeniu swoich potrzeb pod względem pamięci o dostępie bezpośrednim. W dwóch przypadkach przypisano to zmniejszeniu redundancji danych, a w pozostałych było to skutkiem zastosowania metod upakowywania danych.

Wydaje się, że sprawność systemów w sensie osiągalnej wydajności nie stanowi poważniejszego problemu. Większość organizacji godzi się z pewnymi dodatkowymi nakładami miejsca pamięci i czasu maszyny, jakie wiążą się z użytkowaniem pakietów. W sytuacji gdy moce obliczeniowe tanieją, a koszty personelu rosną,

dodatkowe nakłady czasu maszyny są do przyjęcia, skoro równoważą je osiągane korzyści. Budowa bazy danych ma znaczny wpływ na sprawność, w szczególności - jak się wydaje - w systemach oferujących dużą rozmaitość metod dostępu. Większość ankietowanych nie prowadziła kontroli sprawności i dostrajania systemu, ale wielu uważa taką kontrolę za pożądaną. Cztery organizacje dokonywały kontroli i dostrajania i w jednym przypadku program, którego przebieg poprzednio trwał dziewięć godzin, po dostrojeniu przebiegał w ciągu półtorej godziny.

Jednym z aspektów związanych ze sprawnością jest potrzeba reorganizacji bazy danych. Dla utrzymania sprawności przetwarzania może zajść potrzeba zreorganizowania bazy danych. Częstotliwość, z jaką potrzebna jest reorganizacja, zależy od rodzaju zastosowania, budowy bazy danych oraz zastosowanych w pakiecie metod gospodarowania miejscem pamięci. Niewiele spośród ankietowanych organizacji uważało to za poważny problem, ale wyrażano pewne obawy, że może to stać się poważniejszym problemem, gdy bazy danych staną się większe. Nie jest to oczywiście problem odnoszący się tylko do baz danych. W jednej organizacji oceniono, że choć wymagany czas reorganizacji wynosi czterdzieści godzin, potrzeba by dziewięćdziesięciu godzin, gdyby użytkowano zbiory indeksowo-sekwencyjne. W innej organizacji, reorganizację, która przy systemie BOMP trwała szesnaście godzin, wykonuje się teraz w ciągu dwu godzin.

Organizacja

Były pewne spekulacje, że zastosowanie systemów gospodarowania bazami danych i rosnąca integracja systemów wywrą pewien wpływ na organizację przedsiębiorstwa; że jeśli informacja, która przedtem istniała w oddzielnych systemach użytkowych, zostanie zintegrowana, pojawią się problemy związane z "polityką" wspólnego użytkowania informacji. Może ze względu na niewielki zakres istniejącej integracji, zaobserwowaliśmy, że tylko jedna z ankietowanych organizacji odczuła problem tego rodzaju. Dwie organizacje stwierdziły, że nie mają problemów ponieważ w przedsiębiorstwie obowiązuje zasada, że wszystkie dane należą

do organizacji jako całości. Nie wygląda, aby organizacja przedsiębiorstwa poza działem informatycznym doznała - może za wyjątkiem lepszej obsługi informatycznej - jakiegoś wpływu na skutek użytkowania systemów gospodarowania bazami danych.

Jak można było oczekiwać, wpływ systemów gospodarowania bazami danych na sam dział informatyczny jest większy, choć nawet i tutaj wpływ ten nie jest radykalny. Wydaje się, że niektóre pakiety wymagają dodatkowego personelu do swojej obsługi, ale nie wszystkie. Na ogół zgodna była opinia, że potrzebny jest bardzo wysoko wykwalifikowany personel, ale zdania były podzielone co do tego, czy cały personel prac rozwojowych musi być na tak wysokim poziomie, czy też tylko ludzie mający do czynienia z bardziej krytycznymi aspektami projektowania. Być może, że potrzebę wysoko wykwalifikowanego personelu odczuwa się przede wszystkim w okresie nauki, który w sposób nieunikniony następuje po wprowadzeniu nowej techniki lub nowego pakietu programowego. Wymagany poziom kwalifikacji nie zależy, jak się wydaje, od typu zastosowanego oprogramowania. Warto zaznaczyć, że niektóre organizacje uważają, iż potrzebny jest także wyższy poziom personelu w dziedzinie operacyjnej. W związku z tym dwie organizacje zastosowały dodatkowe oprogramowanie, by dopomóc operatorom podczas powrotu systemów do pierwotnego stanu po błędzie, możliwie najbardziej automatyzując ten proces.

Sprawą, której poświęcono znaczną uwagę w literaturze, jest potrzeba funkcji "administrowania danymi" podczas opracowywania systemów baz danych. Pytaliśmy ankietowane organizacje, czy wyznaczyły "administratora danych" i jakie były jego funkcje. Omówiono przy tym listę jego funkcji, które można ująć w cztery główne kategorie:

. łączność z użytkownikami - uzgadnianie definicji i zawartości bazy danych, porady w sprawach możliwości zapytań,

. budowa bazy danych - udzielanie porad zespołom opracowującym systemy i ustanawiającym normy; kontrolowanie dokumentacji,

. oprogramowanie

. sprawność systemów - niezawodność, zabezpieczenie, kon-

trola sprawności, organizacja zbiorów danych.

Około połowa ankietowanych organizacji wyznaczyła "administratora bazy danych", a blisko połowa innych uważała, że będą musiały wyznaczyć takiego administratora w niedalekiej przyszłości. Pozostałe uważały, że odrębne stanowisko tego rodzaju nie jest potrzebne albo dlatego, że wielkość bazy danych tego nie usprawiedliwia, albo dlatego że wchodzące w grę funkcje są już wykonywane przez innych.

Odnośnie pozycji "administratora bazy danych" w przedsiębiorstwie panowała ogólna opinia, że nominacja powinna być co najmniej na szczeblu kierownika ośrodka obliczeniowego albo wyżej. Faktycznie tylko 30% "administratorów bazy danych" było na szczeblu kierownika, a w większości podlegali oni kierownikowi działu informatycznego. Wydaje się, że sytuacja ta wywiera pewien wpływ na rolę administratora bazy danych; administrator bazy danych na stanowisku kierowniczym ma uprawnienia do sprawowania niezbędnych funkcji kontrolnych, natomiast w innych sytuacjach jego kompetencje ograniczają się głównie do doradztwa i koordynacji.

W większości przypadków administrację bazy danych sprawował jeden człowiek; było jednak kilka organizacji, które stworzyły zespoły do administrowania bazami danych, a jeden z takich zespołów liczył trzynaście osób. Niektóre przedsiębiorstwa wyraziły pogląd, że funkcję administrowania bazami danych powinna pełnić grupa ludzi posiadających niezbędne specjalizowane umiejętności i potrafiących komunikować się z organizacją na różnych szczeblach. W jednym interesującym przypadku administrator przydzielał ekspertów bazy danych do zespołów projektowych do udzielania porad i kontroli projektowania i wdrażania baz danych.

Ogólnie biorąc odnieśliśmy wrażenie, że funkcja administrowania bazami danych rozwija się w miarę jak wdrażany system gospodarowania bazami danych obejmuje coraz większą liczbę zastosowań i w miarę jak proces wdrażania nabiera rozmachu, potrzeba takiego stanowiska i określenie jego funkcji stają się wyraźniejsze.

Choć potrzeba nadania administratorowi baz danych niezbędnych uprawnień kierowniczych była powszechnie uznawana, realizacja tego postulatu zdaje się nastręczać poważne problemy organizacyjne.

Również znalezienie właściwego człowieka na to stanowisko zdaje się nastręczać trudności. W zasadzie wyznaczony do tego człowiek powinien mieć gruntowną znajomość działalności danego przedsiębiorstwa, być wybitnym technikiem i doskonałym "politykiem". Wymagania te utrudniają znalezienie kandydata wewnątrz przedsiębiorstwa i wręcz uniemożliwiają rekrutację z zewnątrz. W praktyce wydaje się, że umiejętności administratora baz danych rozwijają się równolegle do rozszerzania się jego funkcji.

Zauważyliśmy, że na wczesnych etapach wdrażania, gdy obejmuje ono niewiele zastosowań i stopień integracji jest niski, administratorzy baz danych są przeważnie technikami; na ogół wydaje się, że potrzeba kwalifikacji gospodarczych i "politycznych" zostaje uznana za konieczną dopiero wówczas, gdy wdrożenie poczyna przekraczać granice międzywydziałowe, szczególnie gdy w grę wchodzi jakaś forma integracji. Wzrost bazy danych i rozszerzenie funkcji administratora bazy danych prowadzą, jak się wydaje, do potrzeby utworzenia "zespołu administrowania bazami danych", w którego ramach można skupić ludzi posiadających wszystkie niezbędne kwalifikacje.

Oprogramowanie

Jak już powiedziano, ankieta nie miała specjalnie na celu oceny oprogramowania i nie zamierzam porównywać różnych użytkowanych pakietów. Podczas naszych rozmów często wypływały różne zagadnienia związane z funkcjami pakietów. Organizacje poszukiwały dodatkowych funkcji, które umożliwiałyby im wydajniejsze użytkowanie systemów.

Często wysuwane było wymaganie zapewnienia "funkcji zapytań użytkowników", która umożliwiałaby łatwe i szybkie odpowiadanie na zapytania i otrzymywanie sprawozdań od bazy danych. Funkcja taka może być użytkowana wprost przez personel działu użytkowniczego albo przez personel działu APD, ale ważne jest aby

sprawozdania były generowane szybko, bez uciekania się do zawiłości konwencjonalnego programowania. Funkcja taka może znacznie zwiększyć zadowolenie użytkowników z systemu.

Jako pożyteczną pomoc przy opracowywaniu systemów baz danych sugerowano opracowanie słownika danych. Uchodzi on za istotny składnik funkcji gospodarowania danymi - jako podstawa dla norm i pomoc w usuwaniu niespójności. Jednak żaden z pakietów programowych użytkowanych przez naszych rozmówców nie zapewnia zintegrowanego słownika danych do tego celu. Potrzeba słownika danych staje się wyraźna w miarę postępów wdrażania. Większość ankietowanych organizacji posiada ręczny system zwykle oparty na wygenerowanej przez pakiet definicji bazy danych. Dwie organizacje posługują się opracowanym we własnym zakresie oprogramowaniem słownika danych, a wiele innych rozważa zastosowanie oddzielnych gotowych pakietów programowych.

Mimo skomplikowanych struktur i rozmaitości metod dostępu oferowanych przez pakiety, wydaje się, że wciąż jeszcze najlepszą metodą dla niektórych operacji jest proste przetwarzanie sekwencyjne. Ale w niektórych pakietach programowych jest ono niezbyt sprawne i użytkownicy pragnęliby pewnych udoskonaleń w tym kierunku.

Choć niewielu użytkowników dokonuje kontroli wydajności i dostrajania, liczne organizacje są w tym zainteresowane i pragnęłyby uzyskać takie możliwości. Z ograniczonych posiadanych przez nas informacji wynika, że między dobrze zaprojektowaną a źle zaprojektowaną bazą danych może zachodzić duża różnica wydajności. Do czasu, gdy projektowanie baz danych stanie się sztuką daleko bardziej rozwiniętą niż to jest obecnie, kontrola wydajności wydaje się cenną pomocą w uzyskaniu sprawnego działania bazy.

Jedno z ogólnych pytań stawianych podczas wywiadów dotyczyło stanowiska przedsiębiorstw wobec propozycji Grupy Roboczej CODASYLu ds. Baz Danych, a na tym tle wywiązywała się oczywiście dyskusja na temat szans przyszłego unormowania gospodarowania bazami danych oraz stopnia w jakim przedsiębiorstwo jest "związane" swoim obecnym oprogramowaniem baz danych.

Użytkownicy systemów typu CODASYLu wyrażali pogląd, że pro-

pozycje CODASYLu prawdopodobnie będą sobie zyskiwały coraz szersze przyjęcie i że oni sami nie będą mieli większych trudności, gdy zajdzie potrzeba skonwertowania ich systemu na inny system typu CODASYLu. Użytkownicy innych systemów na ogół uważali, że propozycje CODASYLu nie staną się, przynajmniej w bliskiej przyszłości, ogólnie przyjętą normą. Przyznawali, że są związani swoim pakietem, ale nie wydawali się tym zaniepokojeni. Wszyscy spodziewają się, że ich dostawcy pakietów dopomogą im przy wszelkiej przyszłej wymaganej konwersji.

Wnioski

Odnieśliśmy ogólne wrażenie, że oprogramowanie DBMS może być skutecznym narzędziem zapewniającym znaczne korzyści, jeśli jest stosowane rozsądnie i we właściwych sytuacjach. I odwrotnie, można narazić się na poważne trudności, jeśli stosuje się je w niewłaściwych sytuacjach. Ostateczne powodzenie zależy w bardzo dużym stopniu od metody podejścia. Ważne jest, by nie starać się zrobić zbyt wiele i zbyt szybko; systemom trzeba pozwolić rozwijać się stopniowo w świetle nabytego doświadczenia i równolegle do narastających umiejętności. Do integracji systemów należy podchodzić ostrożnie ze względu na jej szersze skutki. Nie tylko potrzebny jest do niej znacznie wyższy poziom doświadczenia, ale można też stworzyć sobie w przedsiębiorstwie kłopoty na tle polityki wspólnego użytkowania informacji. Można też przy zbytnim forsowaniu integracji mieć kłopoty na tle nadmiernych nakładów dodatkowego czasu maszyny i miejsca pamięci; do tego dochodzi jeszcze jeden ważny aspekt, poruszany przez większość użytkowników, a mianowicie sprawa utrzymania nienaruszalności bazy danych i jej powrotu do pierwotnego stanu po błędach. W systemach wysoce zintegrowanych wszystkie te problemy znacznie się potęgują.

W przedsiębiorstwach, które odwiedziliśmy, najważniejsze efekty, jakich oczekiwano od systemów gospodarowania bazami danych, zostały na ogół osiągnięte. Wiele ankietowanych przedsiębiorstw utrzymywało, że uzyskały zmniejszenie nakładów na aktualizację, łatwiejsze opracowywanie nowych zastosowań i łat-

wiejsze rozszerzanie istniejących systemów. Ważne jest, że ze względu na to wszystko uważają one, że są teraz w stanie znacznie szybciej i łatwiej niż dawniej zaspokajać potrzeby swoich komórek organizacyjnych. Widać było, że jest to bardzo ważne dla wszystkich, z którymi rozmawialiśmy; wyraźnie zależy im na świadczeniu rzeczywiście dobrych usług swoim użytkownikom.

Stwierdziliśmy istnienie szeregu dziedzin nastręczających trudności. Jako trudny problem wymieniano często proces uczenia się, czyli proces faktycznego przeszkolenia personelu i wpojenia mu niezbędnych umiejętności do tworzenia rzeczywiście sprawnych systemów, a tym samym czas potrzebny na przestawienie się ludzi, którzy przywykli do konwencjonalnego przetwarzania danych, na nowy sposób myślenia. Większość użytkowników mówiła, że przyzwyczajanie się ludzi do nowego sposobu patrzenia na sprawy trwa wiele czasu. W świetle tym zaskakujące jest, że poza pewnym wstępnym przeszkoleniem udzielanym przez dostawcę oprogramowania, praktycznie nie ma żadnego formalnego szkolenia ani na szczeblu oceny, ani w zakresie projektowania baz danych, ani w ogóle w zakresie technik baz danych. Nie bardzo potrafiliśmy to zrozumieć; pytaliśmy naszych rozmówców, jakie szkolenie zapewniają swoim pracownikom i prawie we wszystkich przypadkach odpowiedź brzmiała: "no cóż, mieliśmy kurs u producenta" i wyglądało na to, że brak zorganizowanego szkolenia.

Powszechnym problemem jest niespójność istniejących danych i często ankietowane przedsiębiorstwa nie doceniały czasu potrzebnego na stworzenie dobrych, "czystych" danych. Dodatkowe obciążenie pamięci i czasu maszyny, związane z systemami gospodarowania bazami danych, uznawano powszechnie za znośne. Odnieśliśmy wrażenie, że wobec spadkowej tendencji kosztów sprzętu i oprogramowania oraz stałego wzrostu kosztów osobowych, użytkownicy uważają, że te dodatkowe obciążenia zostają zadowalająco zrównoważone. Gotowi są pogodzić się z pewnymi dodatkowymi kosztami eksploatacji sprzętu przy przetwarzaniu, skoro mogą za tę cenę uzyskać szybsze i łatwiejsze opracowywanie systemów.

Znaczna liczba rozmówców zaznaczała, że należy w przyszłości usprawnić pakiety, tak aby zapewniały większe ułatwienie dla

końcowego użytkownika; było to bardzo mocno podkreślane przez wielu.

Sądzę, że najwłaściwszym zakończeniem referatu będzie, jeśli pozwolę, by sami użytkownicy udzielili wam swoich rad. Jedno z końcowych pytań, które zadawaliśmy wszystkim naszym rozmówcom, brzmiało: "Jakiej rady udzieliłby Pan ludziom, którzy rozważają możliwość zastosowania metody baz danych lub myślą o użytkowaniu tego rodzaju pakietu programowego?". Zebrałem tu kilka odpowiedzi, które - mam nadzieję - będą ciekawe i użyteczne.

Pierwsza rada: Decyzję o wdrożeniu systemu gospodarowania bazami danych należy podejmować pod naciskiem określonej potrzeby. Ważne jest, by zdawać sobie jasno sprawę, czego się chce.

Może w charakterze komentarza należałoby tu zauważyć, że większość ludzi, których odwiedziliśmy, działała pod takim naciskiem. Wdrażanie bazy danych nie było dla nich teoretycznym ćwiczeniem. Decydowali się na to nie dlatego, że porywała ich wizja bazy danych, ale dlatego że popychały ich ku tej decyzji problemy, z jakimi mieli do czynienia. Innymi słowy, mieli trudności z opracowywaniem systemów, z aktualizacją, z niespójną informacją itd. i szukali lepszego narzędzia, które pozwoliłoby im poradzić sobie z tymi problemami.

Druga rada: Starajcie się unikać trudności, ucząc się na doświadczeniach innych.

Wygląda to na banał i rzecz oczywistą, a jednak sądzę, że ludzie często zabierają się do tego rodzaju przedsięwzięć bez uprzedniego porozmawiania z dostateczną liczbą innych ludzi.

Porozmawiajcie z innymi użytkownikami systemów gospodarowania bazami danych, najlepiej z takimi, którzy działają w podobnych warunkach i upewnijcie się, że efekty, których oczekujecie, rzeczywiście są osiągalne.

Trzecia rada - choć nie jestem pewny, czy jest ona na miejscu na konferencji zorganizowanej przez Diebolda: Jeśli zamierzacie zaangażować konsultantów, upewnijcie się, czy mają oni rzeczywiście coś do zaoferowania.

Bazy danych są obecnie modne, ale ze względu na ograniczony zasób istniejącego w tej dziedzinie doświadczenia, słowo "ekspert" trzeba traktować z dużą dozą ostrożności.

Wyłóżcie swoje wymagania i oceńcie wszystkie dostępne pakiety programowe, a nie bierzcie na ślepo pakietu oferowanego przez producenta waszego sprzętu.

Sądzę, że wielu ludzi odstrasza perspektywa ogromnego wysiłku potrzebnego do oceny oprogramowania; oczywiście może to pochłonąć dość dużo środków. Ale większość naszych rozmówców twierdziła, że gdy się już sprecyzuje swoje wymagania, można zwykle bardzo szybko zwęzić badania do dwóch lub trzech pakietów.

Czwarta rada: Nie bądźcie pionierami.

W Stanach Zjednoczonych mają powiedzenie, że łatwo można rozpoznać pionierów: to ci, co mają strzałę w plecach. Prawdą jest, że wśród naszych rozmówców było kilku "pionierów" i jakoś to przeżyli. Mieli trudności, ale nie były to trudności nie do pokonania, ani nawet takie, które by ich zbytnio niepokoiły.

Postarajcie się zorientować co do łatwości użytkowania i elastyczności pakietów, wdrażając próbny system w oparciu o jeden lub kilka pakietów.

Mam osobiście pewne zastrzeżenia co do pożyteczności tej ostatniej rady. Jest to stary problem standardowych prób: na ile realistyczna jest wszelka próba? Ale zagadnienie łatwości użytkowania wymaga bardzo starannego rozpatrzenia, bo niektóre pakiety są znacznie łatwiejsze w użytkowaniu niż inne.

Unikajcie pisania własnego oprogramowania; szanse powodzenia są niezbyt duże.

Jedna z ankietowanych organizacji napisała swoje własne oprogramowanie; kosztowało ją ono masę pieniędzy, ale sądzę, że jest zadowolona z wyników. Przynajmniej jedna inna organizacja opracowała swoje własne oprogramowanie, a potem zrezygnowała z niego. Inna organizacja była jeszcze w trakcie opracowywania własnego oprogramowania, ale odnieśliśmy wrażenie, że zapał szybko stygnie.

Piąta rada: Zacznijcie od czegoś prostego i rozwijajście w świetle doświadczenia i w tempie wzrostu waszych własnych umiejętności. Na początku nie myślcie o jakiejś rozległej integracji, dopóki nie upewnicie się, że nabraliście dostatecznego doświadczenia, aby sprostać daleko szerszym implikacjom i pro-

blemom, jakie pojawiają się wraz z dalej posuniętą integracją. Starajcie się przewidywać skutki początkowego braku przeszkolenia.

Potrwa dość długo, zanim wasi ludzie rzeczywiście oswoją się z oprogramowaniem i metodami. Myślę, że sprawne projektowanie baz danych jest wciąż jeszcze problemem i nie sądzę, by problem ten łatwo znikł; jest on jeszcze na wczesnym etapie swego rozwoju.

Gdy już podjęliśmy decyzję, wymaga ona konkretnego i całkowitego zaangażowania się na jej rzecz. Nie marudźcie; jeśli macie to zrobić, zróbcie to porządnie. Postarajcie się możliwie jak najwcześniej wykazać pomyślnymi wynikami. Zarówno kierownictwo, jak i użytkownicy zrażają się, gdy wyniki dają na siebie czekać.

I to także jest moim zdaniem powód, by początkowe zastosowanie nie było za duże i aby dało się dość łatwo i szybko zrealizować.

Wciągnijcie końcowego użytkownika jak najwcześniej i jak najpełniej; jego aprobata dla systemu ma decydujące znaczenie. Wciągnijcie też możliwie jak najpełniej kierownictwo i postarajcie się uzgodnić z nim priorytety.

Ósma rada: Nie wolno nie doceniać trudności uzyskania "czystych" danych. Trzeba się liczyć ze złym stanem istniejących danych, w przeciwnym razie łatwo nastąpi przekroczenie budżetu.

I wreszcie: Bądźcie świadomi swoich celów i kompromisów, na jakie jesteście gotowi pójść w imię tych celów.

Jak przy większości projektów, starajcie się wyważyć różne aspekty i osiągnąć to, co uważacie za optimum; potrzebne będą przy tym pewne kompromisy. Zapewne uzyskacie określone korzyści, ale niewątpliwie trzeba będzie czymś za to zapłacić i musicie wiedzieć, co za co gotowi jesteście dać.

Nie należy kupować narzędzia, a potem dopiero zastanawiać się, co z nim robić.

BINGHAM: Dziękuję Ci bardzo za to wielce ciekawe przedstawienie problemu. Podczas gdy Reg pociąga dobrze zasłużony łyk wody, a wy zaczynacie formułować swoje pytania, może ja korzystając z przywileju przewodniczącego, zajmę mikrofon.

Gdy Reg mówił o tym, że pionierzy to ludzie ze strzałą w plecach, przypomniałem sobie coś, co powiedziano na jednej z naszych konferencji w Genewie w marcu 1970 roku. Ed Barichello, występując na tym spotkaniu, powiedział: "Pionierzy giną od kuli, ale przecież to oni odkryli Manhattan Island". Pozostawiam wam do rozstrzygnięcia, czy to warto.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /Rank Hovis McDougall/: Panie Boot, z tego co nam Pan powiedział wynika, że doświadczenie z systemami gospodarowania bazami danych jest na ogół pozytywne. Chciałbym zadać Panu dwa pytania. Po pierwsze - czy w toku swoich wywiadów spotkaliście kogoś, kto żałowałby, że wdał się w bazę danych i chętnie by się wycofał, gdyby mógł? Po drugie - czy może Pan powiedzieć na podstawie swego doświadczenia, czy jakiś określony typ bazy danych, na przykład bazy danych stosujące się do konwencji CODASYLu, okazał się łatwiejszy do wdrożenia niż inne i/lub bardziej ekonomiczny w eksploatacji?

BOOT: Jeśli idzie o pierwsze pytanie - czy spotkaliśmy kogoś, kto chciałby wycofać się? Sądzę, że odpowiedź na to pytanie brzmi "nie", ale wspomniałem już, że kilka organizacji użytkuje oprogramowanie w sposób o wiele mniej ambitny niż pierwotnie zamierzały. Uważam też, że trzeba zdać sobie sprawę z ograniczeń tego rodzaju ankiety. To nie jest przypadkowo dobrana próbka użytkowników. Jednym z podstawowych wymagań jest, aby byli oni gotowi rozmawiać z nami. Mało jest prawdopodobne, by wśród ludzi, którzy są krańcowo niezadowoleni i uważają swoje przedsięwzięcie na nieudane, znalazło się wielu takich, którzy zechcą mówić z nami o tym. Sądzę więc, że to trzeba mieć na uwadze.

Jeśli idzie o drugie pytanie, nie potrafię na nie odpowiedzieć. Nie wnikaliśmy dostatecznie głęboko w szczegóły techniczne. Jak powiedziałem, spędzaliśmy z tymi ludźmi tylko po pięć do sześciu godzin, a nasza lista obejmowała około stu py-

tań kontrolnych. W referacie nie byłem w stanie poruszyć wszystkich spraw, które omawialiśmy w naszych wywiadach; dokonałem pewnego wyboru. Nie potrafię wyrazić zatem opinii o oprogramowaniu.

FORSTER /Shell/: Chciałbym zapytać p. Boota, czy wybrana wielkość reprezentatywnej grupy ankietowanych była dostateczna, czy uważa, że dowiedziałby się o wiele więcej, gdyby ankieterzy odwiedzili więcej ośrodków, czy też sądzi, że dwadzieścia jeden ośrodków w zasadzie wystarczy dla tego rodzaju badań?

BOOT: W moim przekonaniu liczba ośrodków, które odwiedziliśmy, była racjonalna i wystarczająca. Oczywiście istnieją tu pewne ograniczenia, takie jak np. ile czasu jest się gotowym poświęcić na badanie, co w naszym przypadku znaczy, na jaką dotację potrafiliśmy namówić NCC. Sądzę, że liczba była wystarczająca, bo pod koniec mieliśmy znane uczucie déjà vu, to znaczy, że słyszymy powtarzające się wypowiedzi. Uważaliśmy więc, że prawdopodobnie wielkość próbki była wystarczająca, by umożliwić nam dobrą ocenę przekroju użytkowników, ich problemów i uzyskiwanych efektów. Ale jest to oczywiście odpowiedź zupełnie nienaukowa.

SALIOU /BP, Francja/: Moje pytanie dotyczy administrowania bazami danych. Pragnąłbym wiedzieć, czy w toku waszej ankiety stwierdziliście istnienie jakiegoś dominującego czynnika określającego tę konkretną funkcję. Chciałbym spytać, czy ludzie posiadający system gospodarowania bazami danych uważają tę funkcję za pomoc techniczną? Czy bardziej troszczą się o techniczną koncepcję bazy danych, czy też uważają, że potrzebny im jest na stanowisku administatora raczej ktoś obeznany z ogólnym systemem informacyjnym przedsiębiorstwa? Czy też funkcja ta jest bardziej ukierunkowana na potrzeby użytkowników?

BOOT: Trzeba powiedzieć, że we wszystkich organizacjach, które odwiedziliśmy, funkcje administratorów baz danych można by nazwać technicznymi. Byli oni ekspertami baz danych. Znali się na oprogramowaniu. Udzielali rad w sprawach budowy bazy danych. Zajmowali się dokumentacją bazy danych i słownikiem danych, jeśli taki był. Wiele spośród ankietowanych organizacji miało pewne problemy z pozycją administratora baz danych. Zdaniem więk-

szości powinien on podlegać bezpośrednio wysokiemu szczeblowi hierarchii przedsiębiorstwa, ale nigdzie czegoś takiego nie stwierdziliśmy; realizacja tego postulatu łączy się, jak się wydaje, z poważnymi problemami organizacyjnymi.

Osobiście mam wrażenie, iż jest to odzwierciedleniem braku większego stopnia integracji między zastosowaniami. Gdy chodzi o użytkowanie jakiegoś instrumentu programowego w jednej tylko konkretnej dziedzinie zastosowania, to można powiedzieć, że dla użytkownika spoza ośrodka APD rzecz ta najprawdopodobniej nie robi większej różnicy. Gdybyśmy natrafili na ludzi posiadających dość daleko zintegrowane bazy danych, obejmujące szereg funkcji przedsiębiorstwa, może zetknęlibyśmy się z tym problemem; ale nie spotkaliśmy takich. Zachodzi różnica między tym, co ludzie określali jako pożądane, a tym co rzeczywiście stwierdziliśmy. Administratorzy baz danych przeważnie zajmują się stroną techniczną. Najczęściej ich szczebel bezpośredniego podporządkowania się sięga wyżej niż kierownik ośrodka informatycznego lub ktoś równorzędny.

Osobiście sądzę, że jest to funkcja, która - jak wiele rzeczy związanych z bazą danych - musi dopiero ukształtować się i z tym zagadnieniem trzeba się będzie w przyszłości uporać. Jednym z głównych problemów jest, jak dalece zastosowanie pakietu programowego wpływa na organizację, a to wiąże się ze stopniem zintegrowania systemów.

Nie wypłynęło to w toku ankiety w USA, ale w Wielkiej Brytanii niektórzy użytkownicy uważają, że co najmniej część funkcji administrowania bazami danych powinna należeć do użytkowników. Wydziały użytkujące powinny mieć u siebie ludzi odpowiedzialnych za dane, tzn. za to, jakie dane znajdują się w bazie danych. Ale w ankiecie w Stanach Zjednoczonych pogląd ten nie ujawnił się nazbyt wyraźnie.

GIBBONS /Barclays Bank/: Z ankiety odniosłem m.in. wrażenie, że najlepsze wyniki przy wdrażaniu systemów baz danych uzyskują przedsiębiorstwa, które z takiej czy innej przyczyny mają szczególnie sprzyjające warunki; albo sama wielkość przedsiębiorstwa lub organizacji stwarza odpowiednie warunki, albo stopień doświadczenia w dziale informatycznym jest nadzwyczaj wysoki. Ja-

kie szanse na powodzenie w tej dziedzinie ma Pana zdaniem przeciętnie nieudolna lub nie bardzo wielka organizacja? Gdy weźnie Pan pod uwagę, że doświadczenie istniejące w większości działów informatycznych jest dość przeciętne i gdy porówna je Pan z poziomem doświadczenia w większości przedsiębiorstw, które odniosły sukces, co sądzi Pan o szansach na powodzenie przeciętnej firmy?

BOOT: Powinienem może wyjaśnić, że Terry uczestniczył w naszych podróżach studialnych. Może powinienem był wcześniej podkreślić, że do pewnego stopnia referowałem swoje wrażenia. Sądzę, że na ogół biorąc, podzielają je też inni członkowie zespołu. Dwójka, która dokonywała wywiadu, zawsze potem odbywała posiedzenie sprawozdawcze, tak że byliśmy w stanie w pewnej mierze uzgodnić nasze poglądy. Ale rzecz zaskakująca, stwierdziliśmy, że często rozchodzimy się z co najmniej nieco różnymi wrażeniami. Jak widać nawet teraz ja i Terry mamy nieco inne wrażenia.

Prawdą jest, że w wielu ankietowanych organizacjach poziom wiedzy fachowej w ich działach APD był wysoki, ale nie sądzę, by można to było powiedzieć o wszystkich. Jak Terry dobrze wie, odwiedziliśmy też kilka zupełnie małych organizacji. Z pewnością posiadają one dobrą znajomość rzeczy. Ale nie powiedziałbym, że tak bardzo górują znajomością rzeczy nad przedsiębiorstami w Wielkiej Brytanii. Natomiast wyraźnie okazało się, że niektóre pakiety programowe są znacznie trudniejsze do efektywnego przyswojenia sobie, szczególnie pakiety obejmujące wiele możliwości wyboru.

Ale może rozmijam się z pytaniem. Jeśli ktoś ma nieudolny dział APD, to chyba nie ma zbyt dobrych szans. Ale gdy idzie o niektóre pakiety dla określonych systemów, sądzę, że stojąca na średnim poziomie organizacja APD może z powodzeniem posługiwać się nimi, o ile będzie rozwijać swoje systemy stopniowo, w miarę narastania swej wiedzy, doświadczenia i umiejętności.

Trudno jest odpowiedzieć na to pytanie, nie mówiąc konkretnie o pakietach, a nie bardzo chciałbym to robić.

SCHLAFFKE /BBC/: Mam dwa pytania. Czy potrafiliście podczas waszej ankiety ustalić, że zastosowanie techniki baz danych stanowi zwykle zamianę w miejsce zastosowań lub technik, jakie ist-

niały poprzednio? Innymi słowy, czy zastosowując bazę danych, zastępuje się tym samym inne zastosowania informatyczne o bardziej konwencjonalnym charakterze?

Moje drugie pytanie brzmi: Ponieważ otrzymaliście niewiele odpowiedzi na temat kosztów, interesowałoby mnie, czy były przypadki, że po wprowadzeniu techniki baz danych wynikła konieczność powiększenia sprzętu, gdyż system liczący był znacznie bardziej obciążony w związku z typem posiadanej techniki oprogramowania?

BOOT: Różnie było. W większości zastosowań chodziło o przeróbkę uprzednio istniejącego systemu informatycznego. W kilku przypadkach zachodziła pilna konieczność takiej przeróbki; system nastręczał bowiem trudności i w nowym oprogramowaniu widziano odpowiedni środek, aby stosunkowo szybko postawić na nogi nowy system. Ale mieliśmy też takich, którzy przenosili na komputer istniejące ręczne systemy. W takiej sytuacji uwydatniał się problem jakości istniejących zbiorów danych. Wynikały wówczas wspomniane przeze mnie bardzo poważne trudności z powodu niespójności i luk w istniejącej ręcznej dokumentacji; tak właśnie bywało, gdy przekształcano system ręczny na skomputeryzowany. W sumie uważam zatem, że większość ankietowanych przedsiębiorstw konwertowała już istniejące zastosowania informatyczne, ale było też sporo takich, które wdrażały nowe systemy, dotąd będące ręcznymi.

Drugie pytanie dotyczyło kosztów i czy potrzebny był nowy sprzęt w celu eksploatowania systemu gospodarowania bazami danych. Niewątpliwie prawdą jest, że niektóre organizacje powiększyły swój sprzęt, aby móc eksploatować system gospodarowania bazami danych. Ale prawdą jest też, że w niektórych przypadkach było to z góry zaplanowane jako jeden z przewidywanych dodatkowych kosztów; przedsiębiorstwa te liczyły się z tym, że będą musiały zaangażować więcej sprzętu. Z drugiej strony, trzeba powiedzieć, że w niektórych przypadkach nie było to zaplanowane, ale przedsiębiorstwa znalazły się w sytuacji, w której osiągnięcie należytej sprawności systemu wymagało zwiększenia mocy sprzętu.

Jednak nie wydało mi się to wielkim problemem. Ludzie, z któ-

rymi rozmawiałem, przeważnie z góry orientowali się, jakiego sprzętu będą potrzebować i ich przewidywania były dość trafne. Nie wiem, czy to ma znaczenie, ale powinienem może zaznaczyć, że ponad połowa ankietowanych posługiwała się pakietami dostarczonymi przez niezależnych producentów oprogramowania.

VAN ITTERSUM /AKZO/: Z waszego studium wnioskuję, że rozmawialiście z informatykami. Czy mieliście też kontakt z bezpośrednimi użytkownikami na temat ogólnej poprawy poziomu usług świadczonych przez dział APD?

BOOT: To prawda, że prawie wszystkie nasze kontakty były z informatykami. Nie pamiętam dokładnie liczby, ale na pewno w dwóch, a może i w innych organizacjach rozmawialiśmy z użytkownikami. Niewątpliwie jednak większość naszych rozmówców stanowili informatycy - szef Wydziału Usług do Celów Zarządzania, kierownik APD, kierownik Wydziału Systemów - tego rodzaju osoby. Podczas wywiadów pytaliśmy, czy użytkownicy są zadowoleni. Oczywiście zależy, do jakiego stopnia można wierzyć w to co nam mówią, ale mówiono nam, że systemy cieszą się u użytkowników dobrą opinią i że są oni z tych systemów raczej bardziej zadowoleni niż na ogół z systemów informatycznych w przeszłości.

Było kilka organizacji, w których wykryliśmy pewne niezadowolenie, pewne problemy w stosunkach z użytkownikami, ale odniosłem wrażenie, że było to zwykle związane z tym, że organizacje te posiadają systemy on-line i mają trudności raczej z czasem odpowiedzi niż z bazą danych jako taką.

Był jeden z ankieterów, którego przełożony był zainteresowany właśnie w tym, żeby porozmawiać z użytkownikami. Zapytaliśmy szereg organizacji APD, czy sądzą, że ich użytkownicy byliby skłonni przyjąć kogoś, komu mogliby przedstawić swoje poglądy na system baz danych. Na ogół odpowiadano nam, że sprawa nie ma jeszcze - poza lekką poprawą usług - tak dużych skutków w odniesieniu do użytkowników, by rozmowa z nimi mogła być bardzo owocna. Ale oczywiście mówili to nam informatycy.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /Rowntree McIntosh/: Panie Boot, w swoich uwagach powiedział Pan, że rozmawialiście tylko z tymi ludźmi, którzy mieli czas spotkać się z wami. Czy sądząc z liczby ludzi ankietowanych przez was, powiedzmy, na temat S 2000 i

TOTALu, można przyjąć, że byli to ci spośród użytkowników, którzy są najbardziej zadowoleni i nie odczuwają problemów, jakie mieli z innymi systemami?

BOOT: Nie powiedziałem, że rozmawialiśmy tylko z ludźmi, którzy mieli czas nas przyjąć, choć to zapewne jest prawdą; powiedziałem, że rozmawialiśmy tylko z ludźmi, którzy <u>byli gotowi</u> nas przyjąć, a to nie zupełnie to samo.

Myślę, że fakt, iż mieliśmy tak duży udział użytkowników TOTALu i Systemu 2000 bierze się częściowo z celów, jakie sobie wyznaczyliśmy, gdy na wstępie ustalaliśmy parametry pożądanej próbki. Nie sądzę, byśmy pragnęli mieć ich aż tylu - rzecz wyszła nie zupełnie po naszej myśli - ale chcieliśmy, żeby ponad połowę stanowili ludzie posiadający oprogramowanie pochodzące nie od producenta ich komputera, ponieważ uważaliśmy - słusznie czy niesłusznie - że ludzie ci dokładniej przemyśleli oprogramowanie. Gdy ktoś podejmuje świadomą decyzję, że nie zastosuje oprogramowania oferowanego przez swego dostawcę komputera, musi zwykle bardzo jasno zdawać sobie sprawę ze swoich motywów i mieć mocne uzasadnienie.

Czy ci właśnie ludzie byli na ogół bardziej zadowoleni, trudno jest powiedzieć.

WILLIAMS /CCA/: Panie BOOT, wspomniał Pan o porównawczej ocenie różnych systemów baz danych. Czy naprawdę uważa Pan, że wykonalna jest propozycja porównawczej oceny różnych systemów istniejących na rynku? A jeśli tak, to jak licznego personelu i ile czasu trzeba, Pana zdaniem, żeby takiej oceny dokonać?

BOOT: Jest to problem w rodzaju pytania "jak długi jest kawałek sznurka? Oczywiście może to pochłonąć wiele czasu, jeśli chce Pan dokonać rzeczywiście szczegółowej oceny tych pakietów. Ale warto może zaznaczyć, iż odnieśliśmy wrażenie, że ludzie, którzy dokonali selekcji i pewnego rodzaju oceny oprogramowania, bynajmniej nie poświęcili na to jakiejś fantastycznej ilości czasu. Mowa była co najwyżej o pracy dwóch ludzi przez okres dwóch miesięcy.

A zresztą, z oceną jest tak jak z większością innych rzeczy, a mianowicie jest to sprawa decyzji, ile zdaniem użytkownika warto na nią wydatkować. To zaś zapewne zależy od tego, jak

kosztowny będzie, jego zdaniem, błąd w razie dokonania niewłaściwego wyboru.

WILLIAMS /CCA/: To nie dodatkowe pytanie, ale uzupełnienie informacji. Pewne duże przedsiębiorstwo w Wielkiej Brytanii musiało poświęcić sześć miesięcy pracy dziewięciu ludzi, aby dokonać wystarczającej, jego zdaniem, oceny w tej dziedzinie.

BOOT: Tak, zgadzam się z tym. To zupełnie możliwe. Ja mówiłem o tym, co zaobserwowaliśmy w Stanach Zjednoczonych. Ale to co jeden uważa za wystarczające, nie zawsze jest wystarczające w pojęciu drugiego i zapewne zależy to od stopnia zaufania. Odniosłem wrażenie, że dla większości ludzi, z którymi rozmawiałem w Stanach Zjednoczonych, jednym z głównych czynników decydujących o wyborze było to czego się dowiedzieli od innych użytkowników, którzy stosują dane oprogramowanie w warunkach podobnych do ich własnych. To była rzecz, która najsilniej zaważyła na ich decyzji. Niezależnie od wszelkich szczegółów technicznych, to właśnie wydało mi się jednym z głównych czynników. Gdy mogli porozmawiać z ludźmi, którzy ich zdaniem są w sytuacji podobnej do ich własnej i którzy z powodzeniem użytkują system, wpływało to bardzo silnie na ich postanowienia.

WILLIAMS /CCA/: Moją intencją było jedynie zwrócić uwagę na niezwykłą trudność takiej oceny.

BOOT: Tak, zgadzam się z tym.

Sesja N - SYSTEMY SCENTRALIZOWANE CZY ROZPROSZONE

Mayford L. Roark, Ford Motor Company, Dearborn, Michigan

ROARK: Cieszę się bardzo z uczestnictwa w waszej konferencji.

Zanim wgłębię się w ten temat, przyda się powiedzieć parę słów o koncernie Ford Motor Company i jego systemach, abyście mogli lepiej uzmysłowić sobie zastosowanie systemów, o których będę mówił.

Ford jest,jak wiadomo,bardzo wielkim wielonarodowym przedsiębiorstwem. Do naszych wielkich działów operacyjnych należą Północnoamerykański i Międzynarodowy Dział Pojazdów Mechanicznych, Dział Ciągników oraz grupa filii czynnych w dziedzinie finansów i ubezpieczeń. Ta część koncernu, którą dziś będę omawiał, obejmuje Północnoamerykański Dział Pojazdów Mechanicznych /North-American Automotive Operations/, gdzie zastosowaliśmy jako użyteczną dla naszych celów koncepcję "systemów rozproszonych". Chcę jednak zaznaczyć, że posiadamy też bardzo interesujące organizacje systemów w Europie, Ameryce Łacińskiej,Australii i Afryce Południowej.

W ramach naszego Północnoamerykańskiego Działu Pojazdów Mechanicznych istnieje siedemnaście oddziałów, z których każdy posiada wydział systemów informatycznych,podlegający albo głównemu księgowemu albo dyrektorowi generalnemu. Te oddziały /divisions/ zajmują się zbytem, jak np. Ford Division i Ford Parts Division /Oddział Części Zamiennych/ oraz działalnością produkcyjną, jak np. Automotive Assembly Division /Oddział Montażu Samochodów/ i Engine Division /Oddział Silników/.

Koordynacja funkcji systemów w koncernie jako całości należy do centralnego Biura Systemów, usadowionego organizacyjnie w Sztabie Finansowym. Dla osiągnięcia tej koordynacji stosujemy cały szeroki wachlarz różnych metod - uprzednie rozpatrywanie wszystkich projektów informatycznych, przegląd rocznych planów systemów /plany opracowuje się na okresy czteroletnie/,zatwierdzanie nominacji kluczowych pracowników oraz patronowanie wspól-

nym systemom użytkowanym przez większą liczbę oddziałów lub filii.

W toku naszej historii skupiliśmy dużą część naszych mocy obliczeniowych w rejonie Dearborn. Istnieje tam duży ośrodek obliczeniowy nazwany Działem Transmisji i Przetwarzania Danych /Communications and Data Processing Operations - CDPO/, który zapewnia usługi w zakresie przetwarzania i transmisji danych dla całej działalności Sztabu Finansowego i centralnych biur większości oddziałów koncernu położonych w rejonie Dearborn. Ośrodek ten użytkuje siedem wielkich komputerów IBM, przy czym niektóre z nich specjalizują się w pracy na rzecz poszczególnych oddziałów, a inne działają w charakterze zespołu do wspólnego użytku. Ten zespół składa się z trzech dużych komputerów - - dwóch maszyn 370/168 i jednej 370/165 - które działają wspólnie jako trójkomputerowy układ posługujący się oprogramowaniem ASP. Większość funkcji komunikacyjnych tego ośrodka informatycznego służy partiowej transmisji bardzo dużych ilości danych. Te funkcje komunikacyjne dostosowano do odrębnych potrzeb poszczególnych oddziałów mających rozległe operacje terenowe, a mianowicie Oddziału Pojazdów Mechanicznych, Oddziału Części Zamiennych, Oddziału Montażu Samochodów i Towarzystwa Kredytowego Forda /Ford Motor Credit Company/.

Wielka skala tych operacji uwydatnia, jak sami rozumiecie, doniosłość efektywności ekonomicznej przy projektowaniu systemów.

A teraz przejdę do tematu "rozproszonych systemów". Jest to termin, który w ciągu ostatnich mniej więcej pięciu lat zrobił karierę w dyskusjach informatycznych. Duża część literatury na ten temat ma charakter wybitnie techniczny i niezorientowanemu czytelnikowi może się wydać, że "rozproszone przetwarzanie danych" jest rzeczywiście jakąś skomplikowaną zabawą dla wysoce wyrafinowanej awangardy projektantów systemów. To prawda, że metoda systemów rozproszonych otwiera przed projektantem systemów pewne nęcące możliwości techniczne. Osobiście uważam jednak, że koncepcja ta ma w rzeczywistości charakter organizacyjny. Wiąże się ona z pytaniem: "Jak możemy najlepiej zorganizować istniejące zasoby informatyczne, aby spełnić określone zadania?" Jak wszystkie problemy organizacyjne, jest to pytanie,

na które nie ma jednoznacznej odpowiedzi, ale raczej wiele możliwych odpowiedzi, które należy za każdym razem rozważyć w świetle konkretnego problemu.

Jednym ze źródeł nieporozumień jest to, że termin "rozproszony" stosowany jest do dwóch różnych, aczkolwiek powiązanych, problemów. Możemy więc mówić albo o "rozproszonych komputerach", albo o "rozproszonych skomputeryzowanych systemach".

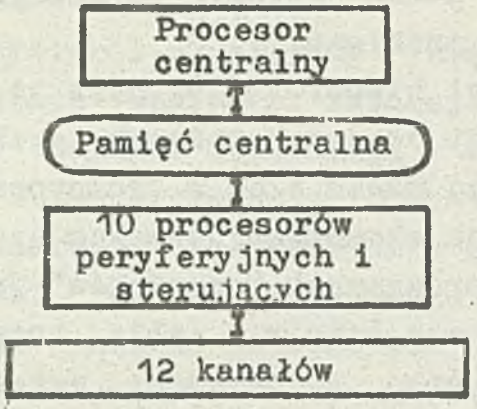
Koncepcja "rozproszonych komputerów" jako metoda projektowania sprzętu wiąże się ściśle z serią komputerów Control Data Corporation 6000, której uproszczony schemat przedstawiono tu /rys.1/. Podejście CDC polegało na zbudowaniu systemu liczącego na bazie pewnej liczby procesorów, z których jeden steruje specjalizowanymi zadaniami i przydziela je innym procesorom. Choć CDC nie zdobył sobie dominującej pozycji na światowym rynku informatycznym, konstrukcja ta była nadzwyczaj sprawna jako metoda organizowania bardzo dużych ilości mocy obliczeniowych. Ta koncepcja projektowa jest jeszcze aktualna i wielu ludzi jest przekonanych, że ta koncpecja specjalizowanych wieloprocesorów stanowi kierunek, w jakim prawdopodobnie rozwinie się przyszła architektura komputerów. Był też szereg projektów, w których "systemem gospodarczym" organizowano z grup minikomputerów systemy liczące o dużej mocy na zasadach dość podobnych do tych, jakie zainicjował Control Data.

Bardziej znanym przykładem "rozproszonych komputerów" jest tak zwany "czołowy komputer komunikacyjny", który rozpowszechnił się jako jednostka sterująca w systemach teleinformatycznych /rys.2/.

Przedstawione tu ogólne podejście zostało po raz pierwszy wdrożone w systemach wielodostępnych General Electric, które później stały się systemami Honeywella. Można teraz nabyć procesory transmisji danych od większości wielkich dostawców. Istnieje też duża rozmaitość specjalizowanych procesorów komunikacyjnych opracowanych przez inne firmy, między innymi i takie, które specjalizują się w tym sektorze przemysłu informatycznego.

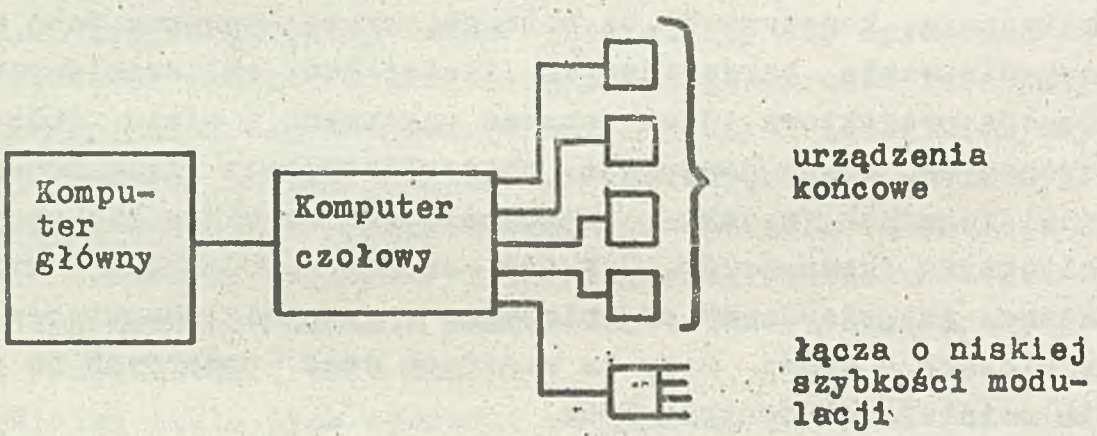
Jednak tematem, który chcę dziś omówić, są "rozproszone systemy skomputeryzowane". Jak już powiedziałem problem rozpro-

Zestaw komputera serii CDC 6000

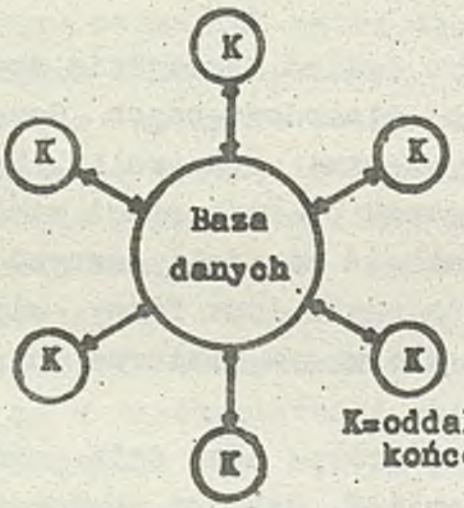


Rys.1. Komputery rozproszone

Czoło komunikacyjne



Rys.2. Komputery rozproszone



Rys.3. Scentralizowany system transmisji danych

szonych systemów jest problemem organizacyjnym, a mianowicie, jak można najlepiej zorganizować istniejące zasoby dla wykonania konkretnych zadań. To, że mamy tak wiele możliwości do wyboru, jest wynikiem rozwoju techniki teleinformatycznej w ciągu ostatniego dziesięciolecia.

Kiedy w połowie lat sześćdziesiątych zaczęły pojawiać się systemy on-line, koncepcja systemów opierała się w zasadzie na strukturze scentralizowanej, określanej czasem nazwą "struktury gwiaździstej" /rys.3/. Pomysł polegał na opracowaniu scentralizowanej,wszechobejmującej i nieredundancyjnej bazy danych, która by była dostępna w sposób dialogowy dla wielu użytkowników posługujących się urządzeniami końcowymi.

Scentralizowana struktura wciąż jeszcze zachowuje swoją pozycję, ale ma ona poważne braki. Wykryliśmy, że bardzo duże bazy danych on-line dla dużej liczby użytkowników mogą być trudne do opracowania i gospodarowania oraz powodują wielkie dodatkowe obciążenie pamięci i czasu maszyny.

Po pewnym czasie okazało się, że zdalne przetwarzanie otwiera nie tylko możliwości powiązywania zwykłych urządzeń końcowych z systemem liczącym, ale także daje możliwość komunikowania się komputerów między sobą. Oznaczało to, że scentralizowany system nie jest jedynym wariantem organizacyjnym.

Na rysunku /nr.4/ widzimy w uproszczonej postaci dwa spośród nasuwających się wariantów. Schemat z lewej strony opiera się na koncepcji powiązania pewnej liczby komputerów w układ wielokomputerowy w kształcie sieci. Układ taki został pomyślnie zastosowany przez szereg informatycznych przedsiębiorstw usługowych w Stanach Zjednoczonych, takich jak Tymshare, University Computing i General Electric. Został też z dużym zapałem rozwinięty przez grupy szkół wyższych w Stanach Zjednoczonych. Na przykład w naszym rodzinnym stanie Michigan trzy spośród największych uniwersytetów - Uniwersytet Michigan w Ann Arbor, Uniwersytet Stanowy w East Lansing i Uniwersytet Wayne State w Detroit - zorganizowały układ wielokomputerowy, taki jak tu przedstawiono.Zaletą tego układu jest wspólne użytkowanie specjalizowanych zasobów posiadanych przez każdy z trzech uniwersytetów oraz - do pewnego stopnia - wspólne użytkowanie mocy obliczeniowych.

Schemat z prawej strony opiera się na hierarchii komputerów - podejście, które jak stwierdziliśmy jest bardzo pożyteczne dla zastosowań przemysłowych. Komputerom na dnie hierarchii można wyznaczyć specjalizowane zadanie, takie jak np. sterowanie obrabiarkami i mogą one tam funkcjonować z wysoką niezawodnością i efektywnością ekonomiczną. Dane wytwarzane przy tym jako produkt uboczny mogą być zbierane i przekazywane poprzez jeden lub kilka szczebli komputerów głównych w celu przetwarzania, przechowywania i wyszukiwania.

Komputer główny może też przechowywać bibliotekę programów i w razie potrzeby przekazywać te programy komputerom na niższych szczeblach hierarchii. Te - i inne bardziej skomplikowane - wzorce stwarzają pewne istotne problemy organizacyjne, z którymi trzeba się uporać za każdym razem przy projektowaniu konkretnego systemu.

Istnieje też możliwość "rozproszonych zbiorów danych" w jednolitym systemie - przy czym poszczególne zbiory są utrzymywane centralnie lub lokalnie w zależności od sposobu, w jaki mają być użytkowane. Możemy też mieć "rozproszone programy" - - oddalone ośrodki przekazują wówczas dane komputerowi, w którym przechowywany jest jakiś szczególnie skomplikowany program; jest to czasem dogodniejsze od utrzymywania takiego programu w kilku ośrodkach. I wreszcie - możemy też pomyśleć o "rozproszonych funkcjach", tzn. które funkcje mogą być najskuteczniej wykonywane centralnie, a które lokalnie?

Dla zilustrowania, jak rozmaicie można podchodzić do tych zagadnień, aby rozwiązać konkretne problemy związane z systemami, chciałbym opisać cztery różne zastosowania systemów u Forda i wskazać, jak w każdym konkretnym przypadku rozwiązano tam problemy "rozproszenia". Jedno z tych zastosowań - system DOC Oddziału Ford Division, przeznaczony do przetwarzania zamówień i generowania sprawozdań o zbycie, przekształcił się z pierwotnie zdecentralizowanej postaci w system wysoce scentralizowany. Inne trzy zastosowania - w Oddziale Montażu Samochodów, Oddziale Części Zamiennych i Oddziale Produktów Ogólnie Stosowanych - - oparte są na koncepcji "systemów rozproszonych".

W Ford Division funkcje przetwarzania zamówień i generowania sprawozdań ze zbytu skomputeryzowano przed około ośmioma

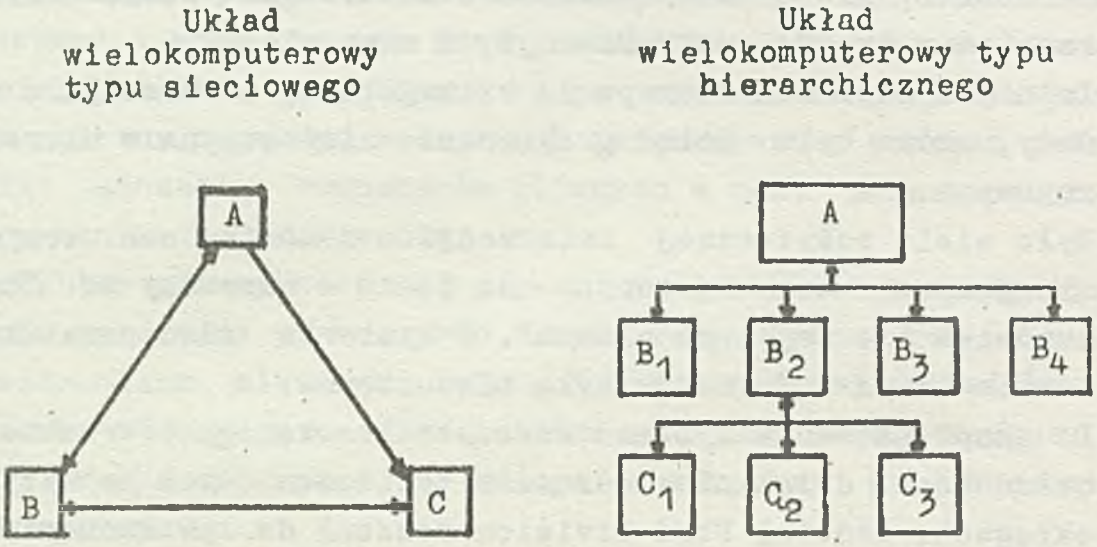
laty na zasadzie zdecentralizowanej w ramach 35 biur okręgowych. Zbiory były przechowywane i przetwarzane w poszczególnych biurach okręgowych na komputerach 360/20. System ten działał dość dobrze, ale przedsiębiorstwo dostrzegło pewne możliwości uprawnień w drodze centralizacji, a mianowicie:

- Istniała potrzeba dostępu do szczegółowej informacji o sprzedaży, która była dotąd praktycznie niedostępna w biurach okręgowych.
- Było wiele pożytecznej informacji o zamówieniach otrzymanych ale jeszcze nie włączonych do planu - nazywamy to "bankiem zamówień nie objętych planem". W systemie zdecentralizowanym również i ta informacja była niedostępna.
- Do eksploatowania systemu zdecentralizowanego potrzebne było całodobowe działanie ośrodków obliczeniowych we wszystkich okręgach. Oddział Ford Division doszedł do przekonania, że w razie scentralizowania głównych funkcji informatycznych ośrodki mogłyby wykonywać te zadania pracując tylko na dwie zmiany zamiast trzech.

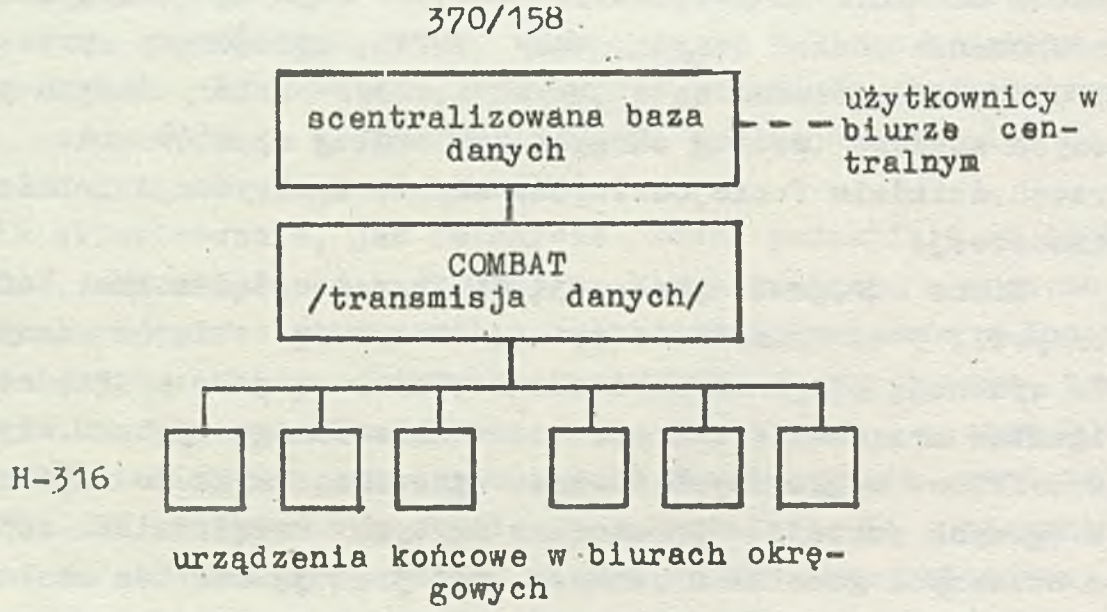
W roku 1972 Ford Division wprowadził swój nowy scentralizowany system /rys.5/. Scentralizowana baza danych utrzymywana jest w Dearborn na komputerze 370/158. Użytkuje ona system gospodarowania bazą danych zwany TOTAL, opracowany przez firmę CINCOM. Zintegrowana baza danych zawiera zbiory danych podzielonych zarówno według okręgów jak według agentów oraz według trzech dziedzin funkcjonalnych: zbytu, dystrybucji i informacji finansowej.

Biura okręgowe posługują się teraz urządzeniami końcowymi Honeywell 316. Urządzenia te nie utrzymują zbiorów danych ani nie wykonują programów. Natomiast działają jako podrzędne inteligentne urządzenia końcowe scentralizowanego systemu. Większość materiałów wyjściowych systemu przeznaczonych do użytku biur okręgowych zostaje wydrukowana na tych urządzeniach końcowych we wczesnych godzinach rannych, gdy pracują one bez obsługi.

W przypadku Ford Division doszliśmy zatem do wniosku, że najlepszym rozwiązaniem teleinformatycznym będzie przejście do systemu całkowicie scentralizowanego z łatwo dostępną bazą danych.



Rys.4. Systemy rozproszone jako alternatywa systemu scentralizowanego



Rys.5. System DOC w Ford Division

Mniej więcej w tym samym czasie,gdy Ford Division zmierzał ku scentralizowanemu systemowi, nasz Oddział Montażu Samochodów stanął w obliczu nieco podobnego problemu zmiany struktury swego systemu sterowania zaopatrzeniem materiałowym. Operacje tego oddziału obejmują 20 zakładów montażowych na terenie całej Ameryki Północnej. Funkcje zarządzania zaopatrzeniem materiałowym są podzielone między personel zaopatrzenia w zakładach i analogiczny personel w centrali w Dearborn. Do obowiązków zakładów należy w szczególności odbiór przychodzących materiałów i manipulacja nimi oraz wskazywanie niedoborów. Kontakty z firmami dostawczymi, włącznie z zamówieniami i procedurami spedycyjnymi są załatwiane przez zespół w Dearborn.

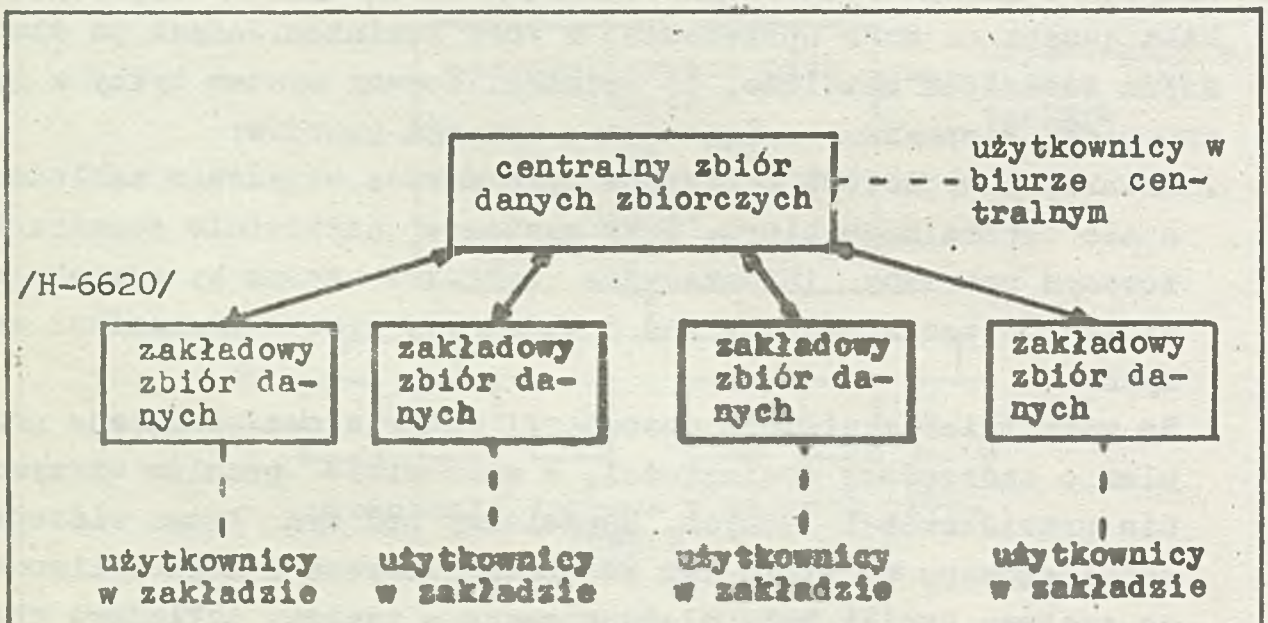
Na początku lat sześćdziesiątych postąpiliśmy w sposób, jaki sam przez się narzucał się w związku z tym podzielonym układem organizacyjnym, a mianowicie opracowaliśmy dwa systemy stanu zapasów,jeden dla zakładów a drugi dla biura centralnego. Problemy, które pojawiły się przy tym układzie, były łatwe do przewidzenia - stany zapasów wykazywane przez oba systemy rzadko były zgodne oraz występowała nieefektywność wynikająca z redundancji między tymi systemami. Opracowując około roku 1971 swój nowy system zaopatrzenia materiałowego, Oddział Montażu uznał, że jednym z możliwych rozwiązań byłaby scentralizowana baza danych na wzór opracowanej w Ford Division.Jednak po dłuższych badaniach ustalono, że scentralizowany system byłby w tym przypadku kiepskim rozwiązaniem z szeregu powodów:

- Materiały wyjściowe potrzebne były przede wszystkim zakładom, a nie centralnemu biuru. Przy systemie całkowicie scentralizowanym potrzeby informacyjne zakładów można by zaspokajać tylko poprzez skomplikowany i kosztowny system transmisji danych.
- We wszystkich systemach gospodarki materiałowej istnieje problem o nadrzędnej doniosłości, a mianowicie problem utrzymania prawidłowości danych. Zbadaliśmy pod tym kątem widzenia eksploatowane od kilku lat zdecentralizowane i scentralizowane systemy.Wyniki były niedwuznaczne - systemy zakładowe okazały się znacznie podatniejsze na metody kontroli danych niż system scentralizowany. Był istotny powód tej różnicy. Personel w zakładach montażowych traktował zakładowe zbiory danych

jako "nasz" system, który ma służyć do przezwyciężania trudności własnego zakładu. Był to więc naturalny bodziec do starannego utrzymywania zbiorów. Natomiast system scentralizowany był traktowany jako "ich" system i wynikiem tego był opieszały lub wręcz obojętny stosunek do korektur niezbędnych do starannej aktualizacji scentralizowanego zbioru danych.

Rozwiązaniem był w tym przypadku tak nazywany przez nas "rozproszony system" /rys.6/. Podstawowe zbiory danych o stanie zapasów miały być rozmieszczone w zakładach montażowych. Dane zbiorcze stanowiące podstawę wydawniczych i kontrolnych funkcji centralnego biura miały być przekazywane do centrali raz dziennie w trybie partiowym w celu zasilania skróconego zbioru centralnego, zawierającego tylko elementy danych niezbędne dla potrzeb biura centralnego.

Początkowo system ten wprowadzono w zakładach posiadających komputery Honeywell Series 2000 do przetwarzania danych i urządzenia końcowe Honeywell 316 do transmisji danych. Oddział Montażu jest teraz w trakcie zamiany ich na nowe komputery Honeywella H-6620. H-6620 jest sam w sobie faktycznie "komputerem rozproszonym", ponieważ posiada "czoło komunikacyjne" nazwane DCP-6624.



Rys.6. Oddział Montażu Samochodów. Zaopatrzenie materiałowe.

Komputery zakładowe są oczywiście użytkowane też do wielu innych celów, takich jak np. harmonogramowanie produkcji, fakturowanie, księgowość itp. Wynikły z tego "System Zaopatrzenia Materiałowego II" nie jest więc ani scentralizowany ani zdecentralizowany. Zarówno zbiory jak i funkcje sterownicze są "rozproszone" pomiędzy biurem centralnym i zakładami montażowymi.

Koncepcja "rozproszonych systemów" pierwotnie wyłoniła się w innym systemie sterowania zapasami, a mianowicie w Oddziale Części Zamiennych Forda. Oddział ten sprzedaje około 200 000 części zamiennych i elementów wyposażenia z dwudziestu składnic - czyli, jak się je obecnie nazywa "ośrodków dystrybucji".

Przez szereg lat technika informatyczna była czynnikiem działającym w kierunku centralizacji funkcji składnic. Około roku 1961 scentralizowano w Dearborn funkcje księgowości,a około roku 1968 wdrożono scentralizowany,pracujący na bieżąco system sterowania zapasami. Jedną z atrakcyjnych cech tego systemu było to, że umożliwiał "przenoszenie" zamówień z jednej składnicy, gdzie w danym momencie części tej mogło zabraknąć, do innych składnic. W ubiegłym roku ten scentralizowany system sterowania zapasami został przebudowany w celu zastosowania systemu gospodarowania bazą danych - w tym przypadku IMSu.

Choć scentralizowany system spełnił z nadwyżką nasze oczekiwania, pojawiły się pewne nowe możliwości, które mogły być załatwiane tylko na szczeblu składnic. Mniej więcej przed trzema laty Oddział Części Zamiennych opracował w swoich dwóch największych składnicach system nazwany "systemem wprowadzania zamówień przedstawicieli" /dealer order entry system - DOES/. Zaprojektowano go tak, by umożliwiał przedstawicielowi dialogowe wprowadzanie pilnych zamówień do właściwej terytorialnie składnicy za pośrednictwem specjalnie skonstruowanego urządzenia końcowego w postaci telefonu klawiszowego. Gdy zamówienie zostaje wprowadzone, komputer w składnicy dokonuje dialogowego sprawdzenia, czy dana część jest na składzie, a jeśli nie, zamówienie zostaje skierowane do innej składnicy albo dana część zostaje zamówiona w fabryce. W zależności od otrzymanej odpowiedzi przedstawiciel może zdecydować się albo na wycofanie zamówienia albo na przekształcenie go na zamówienie pilne za do-

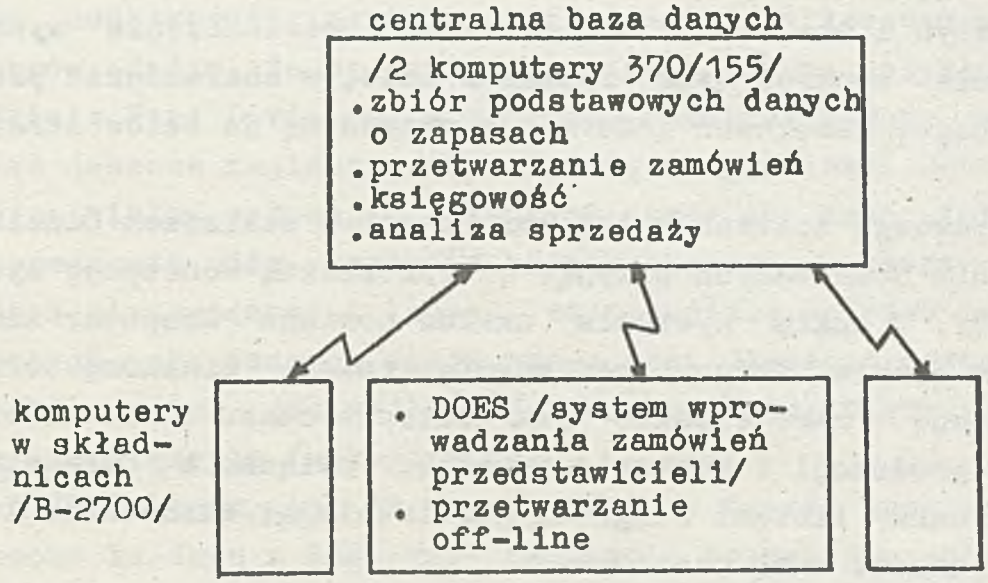
płatą i jest ono wtedy załatwiane i dopilnowywane w specjalnym trybie. System spotkał się z nadzwyczaj przychylnym przyjęciem ze strony przedstawicieli i teraz rozciąga się go na pozostałe składnice.

Od strony technicznej system DOES wymaga, by w każdej składnicy istniał zbiór danych o zapasach oraz znaczna moc obliczeniowa. Tę moc obliczeniową zapewnia maszyna Borroughs B--2700 /rys.7/.

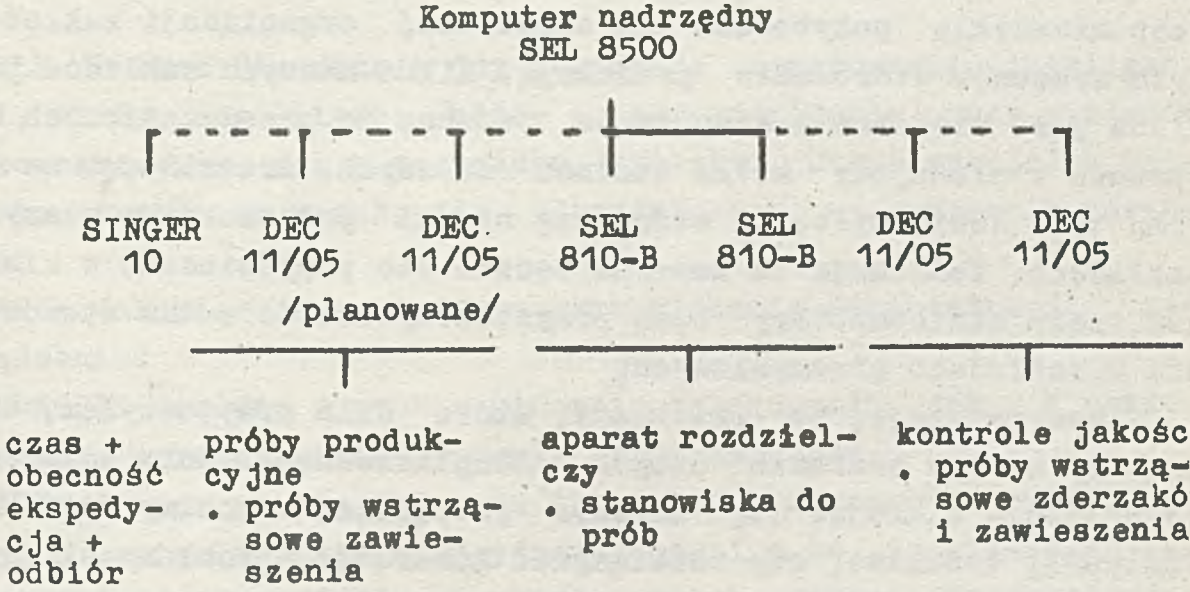
Jak przedstawiono w tym schemacie, zbiory podstawowe nadal jeszcze rezydują w wielkich komputerach w Dearborn. Komputery w składnicach wykonują DOES i różne zadania w zakresie przetwarzania off-line, służąc równocześnie jako system transmisji danych do Dearborn. Użytkowany dla DOES zbiór danych materiałowych w składnicy jest zbiorem skróconym, ładowanym raz dziennie ze scentralizowanego zbioru podstawowego. Jest to ta sama technika, jaką stosuje się w Oddziale Montażu Samochodów, z tym jednak, że Oddział Montażu trzyma zbiory podstawowe w zakładach terenowych i przesyła wyciągi do centrali, a zatem kierunek przepływu jest odwrotny.

Przed rokiem, zanim wdrożono maszyny B-2700, składnice użytkowały zwykłe urządzenia końcowe bez możliwości niezależnego przetwarzania danych. Ponieważ B-2700 ma zdolność do równoczesnej pracy z komputerem głównym i z urządzeniami końcowymi,można teraz odwrócić proces centralizacji i opracować pewne zastosowania z przetwarzaniem na szczeblu składnicy. Na przykład jednym z najwcześniej realizowanych będzie system wystawiania listów przewozowych. Komputery B-2700 będą też kontaktować się z zainstalowanymi u przedstawicieli urządzeniami końcowymi, użytkowanymi w ramach usług z zakresu zaopatrzenia materiałowego świadczonych przez firmę na rzecz przedstawicieli. Obecnie te urządzenia końcowe u przedstawicieli komunikują się bezpośrednio z Dearborn.

Moim ostatnim przykładem jest hierarchiczny system zakładowy opracowany w zakładzie Ypsilanti w stanie Michigan, należącym do Oddziału Części Ogólnie Stosowanych /General Parts Division/. Jest to zakład wytwarzający rozmaite części samochodowe, takie jak amortyzatory, aparaty rozdzielcze i cewki zapło-



Rys.7. Oddział Części Zamiennych.
Gospodarka zapasami



Rys.8. Hierarchia komputerów.
Zakład Ypsilanti

nowe. Oddział ten był przez szereg lat wiodący w zakresie zastosowania minikomputerów w różnych systemach sterowania procesami produkcyjnymi, takich jak np. automatyczne sprawdzanie, kontrola maszyn i sterowanie obrabiarkami. Doświadczenie wykazało, że wiele spośród tych systemów może, w charakterze produktu ubocznego, generować informację przydatną do celów zarządzania.

Dla sprawnego zbierania tej informacji w zakładach Oddział Części Ogólnie Stosowanych przyjął hierarchiczną koncepcję systemów /rys.8/. W takim systemie zakład posiada komputer nadrzędny do zbierania danych oraz specjalizowane minikomputery, które spełniają funkcje takie jak kontrola czasu i obecności, testowanie produkcji i kontrole jakości. Powiązania przedstawione na rysunku liniami ciągłymi już istnieją; zaznaczone liniami przerywanymi - są planowane.

Komandor Grace Hopper, jedna z najbardziej szanowanych pionierek oprogramowania komputerowego, występując na jednej z waszych konferencji, przepowiedziała, że "wszystkie funkcje informatyczne rozwijają się w kierunku systemów hierarchicznych". Jak by nie było, przekonaliśmy się, że podejście hierarchiczne jest niezwykle pożyteczne dla efektywnej organizacji zakładowych systemów sterowania produkcją. Kilka naszych zakładów posiada już hierarchie komputerów podobne do przedstawionych na rysunku i planujemy kilka tuzinów dalszych. Przewiduję, że do roku 1980 takie systemy staną się niemal powszechne w naszych zakładach. Tendencja ta zapewne będzie się przyśpieszać w miarę jak tanie minikomputery będą przystosowywane do zadań sterowania w zakładach przemysłowych.

Mam nadzieję, że przykłady, które dziś przytoczyłem, nie zrobiły na Was wrażenia czegoś skomplikowanego. Moim zdaniem, po prostu - kierując się zdrowym rozsądkiem - robimy użytek z dostępnej techniki, aby rozwiązywać konkretne problemy stojące przed naszymi oddziałami. I to jest właściwie cały sens systemów rozproszonych.

W każdej organizacji, która prowadzi różne rodzaje działalności i ma problemy na tyle poważne, że uzasadniają zastosowanie komputerów lub minikomputerów, stajemy wobec zagadnienia, jak najlepiej zorganizować zespół zasobów informatycznych. Mu-

simy się zastanowić, w jakim zakresie komputery mają być bezpośrednio włączone do procesów funkcjonalnych. Musimy rozważyć stosunek między kosztem wielkich komputerów z ich kombinacją mocy, dodatkowych obciążeń i złożoności, a kosztem małych komputerów. Sądzę, że są sytuacje, takie jak na przykład w naszym oddziale Ford Division, w których scentralizowany system jest wciąż jeszcze najlepszą odpowiedzią na problemy. Obok tego istnieje wiele sytuacji, w których taka czy inna forma systemu rozproszenia może zapewnić niższe koszty, większą sprawność, wyższą niezawodność i lepsze zaspokajanie potrzeb użytkownika. W takich przypadkach stają przed nami jeszcze pewne problemy organizacyjne - jak najlepiej rozprowadzić zbiory, przetwarzanie i powiązania funkcjonalne.

Spodziewam się, że te przykłady z naszej praktyki mogą być pomocne każdemu z Was, gdy będziecie rozważać problemy organizacji Waszych własnych zasobów informatycznych. Miło mi było, że miałem okazję podzielić się z Wami naszym doświadczeniem.

Pytania i odpowiedzi

HOYLE /United Biscuits/: Gdy następuje rozproszenie inteligencji, mnoży się liczba mini- i mikrokomputerów oraz systemów oprogramowania, jak w przypadku Ypsilanti. Jakie specjalne problemy stwarza to w zakresie długofalowego utrzymywania systemów?

ROARK: Jak kierujemy nimi z punktu widzenia administracji i zarządzania?

SHERWOOD: Zarówno z punktu widzenia zarządzania, jak i z punktu widzenia opracowywania systemów oprogramowania.

ROARK: A więc po pierwsze, na temat minikomputerów z punktu widzenia kontroli administracyjnej. Chodzi o to, że większość zastosowań minikomputerów ma miejsce w tak zwanych przemysłowych systemach sterowania. W Ameryce stosuje się obecnie na określenie tych systemów termin CAD/CAM /computer aided design and computer aided manufacturing - projektowanie wspomagane komputerem i wytwarzanie wspomagane komputerem/. Problem polega na

tym, że większość użytkujących je to ludzie pracujący w dziedzinach produkcyjnych - w zakładach produkcyjnych różnego rodzaju; a ponieważ sami rozwinęli to użytkowanie minikomputerów do zastosowań specjalizowanych, mają skłonność do działania samodzielnego, poza środowiskiem APD.

My u Forda uważamy, że jest to podejście w zasadzie pożądane, ale staramy się utrzymać kontrolę nad wszystkimi komputerami wszelkiej wielkości, niezależnie od miejsca ich użytkowania. Nie chcemy przez to bynajmniej krępować rozwoju zastosowań komputerów do sterowania procesami; wręcz przeciwnie - staramy się ten rozwój popierać. Ale uważamy, że problemy techniczne związane z komputerami są w dużym stopniu jednakowe, niezależnie od tego, gdzie te komputery znajdują się.

Istnieje też, jak wskazałem w moim dzisiejszym referacie, dalszy problem polegający na tym, że komputery niezależnie od swego przeznaczenia mają tendencję do generowania ubocznych produktów informacyjnych, które trzeba powiązać z ogólnym systemem informacyjnym. Stosujemy więc różne techniki dla utrzymania kontroli nad nimi. Jedna metoda to obowiązek uprzedniego rozpatrzenia i zatwierdzenia przez Biuro Systemów wszystkich projektów informatycznych wszelkiej wielkości w całym koncernie Forda. Daje to nam okazję do nawiązania współpracy z ludźmi i do sprawdzenia, czy nie ma jakichś innych podejść,które mogłyby być bardziej efektywne i w ogóle do zbadania danego problemu w świetle naszego dotychczasowego doświadczenia. Staramy się też utrzymywać przez naszych pracowników stały kontakt z wszystkimi działaniami w przedsiębiorstwie, przy których użytkowane są minikomputery, dzięki czemu jesteśmy poinformowani, jakie programy są opracowywane i jesteśmy w stanie udzielać wszelkiej możliwej pomocy technicznej. Sądzę, że jest to podejście słuszne, ale jest ono też bardzo trudne.

BAKER /Philips/: Pana referat głęboko nas zainteresował, ponieważ w koncernie Philipsa jest około stu komputerów zainstalowanych w czterdziestu ośrodkach rozrzuconych na terenie dwudziestu pięciu krajów. Oczywiście kluczowym zagadnieniem dla nas jest, czy powinniśmy skupić moce obliczeniowe w mniejszej liczbie ośrodków, czy też mamy dalej rozwijać rozproszone przetwa-

rzanie danych, czyli innymi słowy zwiększać liczbę ośrodków. Bardzo jesteśmy ciekawi, jakie są Pana zdaniem główne argumenty na rzecz obu tych wariantów, szczególnie w następującym aspekcie: w jakim stopniu geograficzna decentralizacja funkcji gospodarowania bazami danych wpływa na ich dostępność?

ROARK: Nie sądzę, by można było bez starannego przestudiowania istniejących możliwości dać jednoznaczną odpowiedź na pytanie, czy najlepsze będzie podejście zmierzające w kierunku dalszego skupienia czy większego rozproszenia. Zależy to od rodzaju problemów, od możliwych wariantów konfiguracji sprzętu, od dostępnych łączy transmisji danych itd. Bo właśnie sednem mojego referatu było, że u Forda poszliśmy w odniesieniu do poszczególnych problemów w obu kierunkach w zależności od charakteru konkretnego zagadnienia, które zamierzaliśmy rozwiązać. Myślę, że planowanie działalności informatycznej będzie coraz bardziej stawać się dziedziną, w której trzeba będzie postępować bardzo ostrożnie, określając i oceniając wszystkie możliwe warianty.

BAKER: Po drugie, czy może Pan powiedzieć, jaki jest stosunek między korzyściami wynikającymi z oszczędnego gospodarowania wykwalifikowanymi kadrami, możliwego w większych ośrodkach, a kosztem zdalnego przetwarzania danych?

ROARK: Ogólnie biorąc, mogę powiedzieć co następuje. W przeszłości, w warunkach sprzed pięciu lat, nie było kwestii, że wielki ośrodek informatyczny z większym sprzętem może - przy takich samych innych warunkach - zapewnić znacznie większą efektywność ekonomiczną niż kilka mniejszych ośrodków obliczeniowych. W niektórych przypadkach jest tak jeszcze i teraz; na przykład w naszym wielkim ośrodku obliczeniowym w Dearborn, gdzie posiadamy wielki sprzęt IBM ASP, osiągamy bardzo wysoki stopień wydajności i bardzo wysoki stopień wykorzystania naszego sprzętu. Dla klientów z rejonu Dearborn, którzy są w stanie użytkować ten ośrodek bez nadmiernych kosztów telekomunikacji i urządzeń końcowych, jest to bardzo efektywny ekonomicznie sposób dokonywania obliczeń.

Problem polega na tym, że teraz dzięki pojawieniu się minikomputerów i dużej poprawie ekonomiczności transmisji danych, wariant rozproszonego kompleksu może się w wielu przypadkach

okazać bardziej efektywny ekonomicznie, ale zależy to od zbiorów danych, które mają być objęte systemem, od trybu przetwarzania danych, od miejsca gdzie mają być użytkowane materiały wyjściowe systemu oraz od sposobu, w jaki mają one być użytkowane. Toteż jeśli przed pięciu laty problem był jednoznaczny, obecnie sądzę, że jest to zagadnienie, które wymaga każdorazowo bardzo starannego zbadania, jak się przedstawia ekonimika konkretnej sytuacji w dzisiejszych warunkach.

SHERWOOD: Dziękuję Ci. Chciałbym dodać, że w Europie problem jest dodatkowo skomplikowany ze względu na różne taryfy opłat za transmisję danych w różnych krajach, czy nawet przy transmisji poprzez granicę. Trzecia część pytania p.Bakera dotyczy wymagań i możliwości w zakresie rezerwy awaryjnej i zagadnień bezpieczeństwa przy obu wariantach układów.

ROARK: Jeśli idzie o rezerwę i bezpieczeństwo, powiedziałbym, że mniej mieliśmy kłopotu z bardziej zdecentralizowanymi kompleksami niż wysoce scentralizowanymi. Jest to oczywiste, bo gdy ulega awarii jedna z pięćdziesięciu części składowych systemu, sytuacja jest z całą pewnością mniej groźna niż wtedy, gdy awarii ulega jeden ośrodek obejmujący całość systemu. W związku z Twoją poprzednią uwagą, Henry, naturalnie, że w Europie problem transmisji danych jest znacznie trudniejszy niż w Stanach Zjednoczonych, głównie dlatego, że istnieją tu między poszczególnymi krajami tak duże różnice zdolności transmisji.

GIBBONS /Barclays Bank/: Czy przewiduje Pan, że nadejdzie czas, kiedy będzie Pan opracowywać zastosowania, które będą musiały mieć dostęp do danych z różnych części waszej rozproszonej sieci przetwarzania i zbierać razem te dane? Jak ma Pan nadzieję uporać się z problemami oprogramowania, które trzeba będzie w w tym celu rozwiązać?

ROARK: Niewątpliwie stanowi to problem. Jest to problem, który trzeba starannie rozważyć przy projektowaniu sieci. Nie wynika jednak z tego automatycznie, że sprzęt musi być jednolity i pochodzić od jednego dostawcy; często łączymy urządzenia końcowe od dostawcy B z centralną jednostką komputera od dostawcy A. Niewątpliwie jednak trzeba za każdym razem starannie rozważyć formaty i protokóły transmisji oraz wymienność sprzętu.

SHERWOOD: Pragnąłbym zadać uzupełniające pytanie w związku z Twoim wcześniejszym stwierdzeniem. Wskazałeś, że Biuro Systemów - myślę, że tym biurem kierujesz - aby utrzymać w karbach mnożenie się liczby minikomputerów, musi dawać zezwolenie na każdy z nich. Czy dobrze zrozumiałem? A jeśli tak, to jest to chyba duże obciążenie?

ROARK: Nie, wcale nie. Powiedziałbym, że przeciętnie w ciągu roku rozpatruję osobiście mniej więcej siedemdziesiąt pięć do stu propozycji dotyczących komputerów. Z tego większość stanowią sprawy stosunkowo proste, które nie pochłaniają zbyt wiele pracy mego personelu. Czasem trafia się wniosek bardzo skomplikowany i wymagający znacznie większego wysiłku. Ale wolę wziąć na siebie trud takich przeglądów, niż zezwolić na niekontrolowane mnożenie się komputerów i znaleźć się kiedyś potem w obliczu poważnych trudności.

CHEVALIER /Berliet/: Czy może Pan coś powiedzieć o kontroli zastosowań wykonywanych na tym tysiącu szeroko rozrzuconych komputerów?

ROARK: Pyta Pan, jak kontrolujemy zastosowania?

SHERWOOD: Tak, specjalnie chodzi o zastosowania rozproszone.

ROARK: Jeśli chodzi Panu o to, jak kontrolujemy je z mego punktu widzenia - to znaczy jak Biuro Systemów kontroluje prace, które odbywają się w różnych oddziałach koncernu - to mamy kilka punktów kontrolnych. Pierwszym jest oczywiście weryfikacja wniosków na zakup sprzętu informatycznego. Każdy większy projekt zwykle wymaga jakiegoś dodatkowego sprzętu, tak że sprawujemy niemal stuprocentową kontrolę nad najważniejszymi w grę wchodzącymi środkami. Mamy jednak także inne sposoby, bo nie chcemy rządzić żelazną ręką; pragniemy odgrywać konstruktywną rolę. Jednym ze stosowanych sposobów jest żądanie, aby każdy oddział i każda filia opracowywały i przedstawiały co roku swojemu kierownictwu i nam program pracy systemów. Jest to proces analogiczny do planowania zysków i daje nam pewność, że prace są długofalowo planowane, a przy tym zwraca to naszą uwagę na wszelkie ważne przedsięwzięcia będące w stadium planowania, dzięki czemu mamy możność włączyć się do nich.

Istnieją też kontrole takie, jak np. kontrola obsady osobowej kluczowych stanowisk. Stosujemy więc cały wachlarz proce-

dur administracyjnych, które w sumie sprawiają, że pracujemy wszyscy razem jako jeden zespół, mimo że znajdujemy się w odrębnych jednostkach organizacyjnych koncernu. Sądzę, że nadzwyczaj ważne jest, by społeczność informatyczna czuła się jak jeden zespół roboczy, który wspólnie pracuje, nawet gdy jest zdecentralizowany i podzielony między różne komórki organizacyjne koncernu.

ROMEIJN /SHELL/: W warunkach rozproszonych baz danych i - co sprawę jeszcze bardziej komplikuje - przy różnych rodzajach sprzętu i oprogramowania, czy koncern Forda robi coś w kierunku zdefiniowania, powiedzmy, wspólnego formatu wiadomości zarówno pod względem wymagań transmisji jak i pod względem definicji baz danych?

ROARK: W każdym razie nie na szczeblu całości koncernu, przynajmniej na razie nie. Zajmujemy się tym tylko wówczas, gdy wynika jakiś konkretny problem i wymaga rozważenia z punktu widzenia powszechności użytkowania. Spodziewamy się, że zagadnienie powszechnych norm w dziedzinie transmisji danych ulegnie radykalnym zmianom w ciągu najbliższych kilku lat i wolelibyśmy nie wiązać się z góry i nie uprzedzać powszechnych norm przemysłowych.

SHERWOOD: Czy masz na myśli wymagania techniczne CODASYLu?

ROARK: Tak.

CROES /Shell/: Wydaje mi się, że przy regulowaniu mnożenia się liczby minikomputerów głównym przedmiotem uwagi powinna być nie tyle proliferacja sprzętu, ile proliferacja programów i związanych z tym kosztów prac rozwojowych i aktualizacji. Czy bierzecie pod uwagę możliwość centralnego opracowywania wspólnych systemów przy użyciu kompilatorów krzyżowych /cross-compilers/? Takie podejście stosuje IBM w swoim Systemie/7.

ROARK: W Stanach Zjednoczonych nie staraliśmy się o utworzenie metody opracowywania wspólnych systemów minikomputerowych; natomiast często przenosimy systemy z jednego oddziału koncernu do drugiego. Specjalizowane systemy sterowania procesami przemysłowymi bardzo dobrze nadają się do takiego przenoszenia i robimy to na szeroką skalę.

Pomocne było nam też to, że dość liczne zastosowania minikomputerów są dostępne w postaci gotowych pakietów programowych

oferowanych przez zewnętrznych dostawców. To jest też oczywiście pewien sposób upowszechniania. Ale wolimy raczej kłaść akcent na wymianę informacji niż opracowywać systemy centralnie, a potem narzucać je oddziałom.

Trzeba jednak powiedzieć, że w Europie stosujemy nieco inną metodę. Mamy tu centralny zespół, który opracowuje systemy minikomputerowe, a potem wdraża je w poszczególnych oddziałach. Sądzę, że różnica między Europą a Stanami Zjednoczonymi polega dla nas na tym, że nasze oddziały w Europie,choć ich skala jest niemała, są jednak mniejsze niż w Stanach Zjednoczonych.

Sesja O - SYSTEMY GOSPODAROWANIA BAZAMI DANYCH - PUNKT WIDZENIA DOSTAWCÓW

Uczestnicy: R. K. Chisham, IBM; F. Johnson, Honeywell; W. Weickhmann, Sperry Univac; B. Halling, ADABAS Ltd.

JARVIS: Panie i Panowie, witam Was na sesji O, ostatniej plenarnej sesji Konferencji. Sesja nosi tytuł "Systemy gospodarowania bazami danych - punkt widzenia dostawców".

Wczoraj przed południem Barry Smith w swoim referacie wspomniał, jak pożyteczne było ich spotkanie z dostawcami, gdy jego firma zwróciła się o oferty na systemy gospodarowania bazami danych. A oto Wasza okazja do spotkania się z dostawcami.

Poprosiliśmy dostawców konkurencyjnych pakietów systemów gospodarowania bazami danych, aby przedstawili krótko swoje pakiety, odpowiadając na pytanie: "Dlaczego należy stosować właśnie nasz system gospodarowania bazami danych?" Aby uniknąć zwykłego powtarzania handlowych materiałów informacyjnych, opublikowaliśmy krótki opis każdego systemu gospodarowania bazami danych w broszurze zapowiadającej tematykę konferencji.

Po wstępnych referatach zadam poszczególnym mówcom pytania mające na celu znalezienie jakiegoś wspólnego mianownika dla wszystkich pakietów. Potem wszyscy obecni będą mogli zadawać pytania. Teraz pozwólcie mi przedstawić mówców: Po mojej prawej stronie, z brzegu, siedzi Keith Chisham, który jest Doradcą w Ośrodku Naukowo-Przemysłowym IBMu w Amsterdamie. Będzie on mówić o IMS 2. Obok niego siedzi Floyd Johnson z firmy Honeywell. Pan Johnson jest Starszym Doradcą w Dziale Projektowania Baz Danych u Honeywella w Londynie; będzie mówić o IDS-2. Z lewej strony z brzegu siedzi Wolfgang Weickhmann, który jest kierownikiem Systemów Informacyjnych w centrali Europejskiego Oddziału Univacu w Londynie. Będzie mówił o DMS-1100. Te trzy firmy

są oczywiście przemysłowymi członkami Europejskiego Programu Badawczego Diebolda.

Poglądy niezależnych dostawców oprogramowania reprezentuje Brian Halling z firmy ADABAS Limited. Brian jest dyrektorem generalnym ADABASu w Wielkiej Brytanii, a pakiet ten został opracowany w Niemczech przez Software A.G.

A teraz bez dalszych formalności zacznijmy od Keitha Chishama i IBMu.

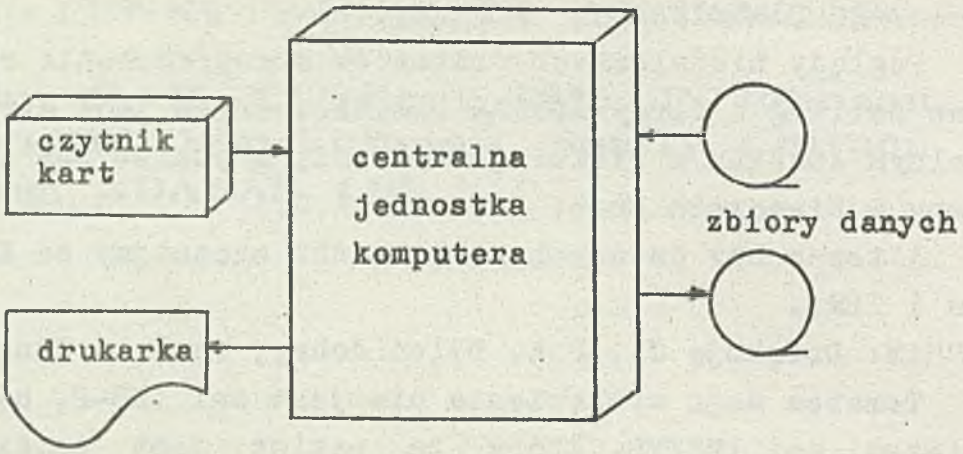
CHISHAM: Dziękuję Ci, Bob. Dzień dobry, Panie i Panowie.

Tematem mego wystąpienia nie jest ani IMS-2, będący starym pakietem, ani IMS/VS, który to pakiet jest opisany w waszej broszurze; będę mówić ogólnie o punkcie widzenia dostawcy systemów gospodarowania bazami danych,ponieważ my w IBMie dostrzegamy znaczną liczbę klientów użytkujących lub planujących użytkowanie baz danych,a zatem obowiązkiem naszym jest dostarczenie im narzędzia do tego zadania.

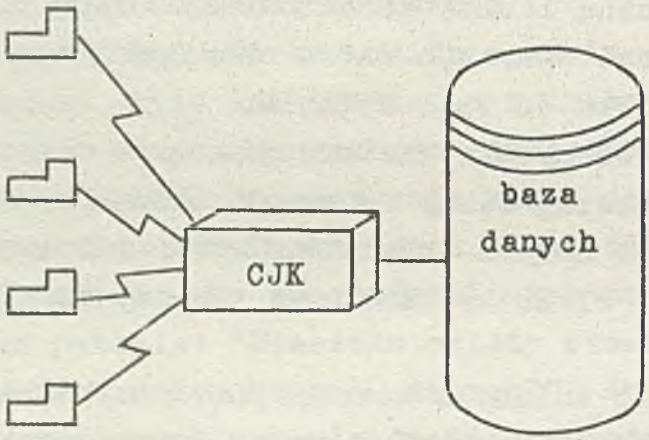
Mój ośrodek w Amsterdamie opracowuje i koordynuje tę działalność naszej firmy na całym świecie, ocenia wspólne potrzeby wielkich i małych użytkowników baz danych, dzięki czemu możemy utrzymać właściwy kierunek naszej działalności w zakresie baz danych.

Jakie zmiany w koncepcjach przetwarzania danych zaobserwowaliśmy od 1964 roku? W owym czasie dominowała jednostka centralna komputera i wykonywała ona tylko pojedynczy strumień zadań partiowych i drukowała sprawozdania. Zbiory danych na nośnikach maszynowych były przeważnie sekwencyjne. Tylko nieliczni pionierzy planowali dostęp i aktualizację on-line za pośrednictwem urządzeń końcowych /rys.1/.

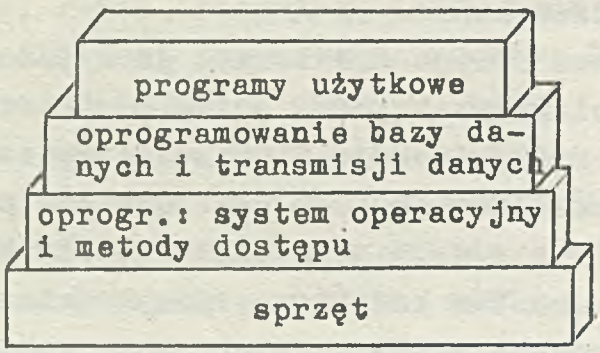
Teraz baza danych traktowana jest jako składnica informacji przedsiębiorstwa i jako łącznik między zastosowaniami obsługującymi różne funkcje i szczeble przedsiębiorstwa. Według naszych informacji większość użytkowników posługujących się bazą danych w trybie partiowym planuje późniejszy dostęp on-line. Centralna jednostka komputera, przy istnieniu inteligentnych urządzeń końcowych i obecnego oprogramowania, nie jest już tylko maszyną do wykonywania logiki zastosowań, ale gospodarzem baz danych i sieci transmisji danych /rys.2/.



Rys.1. Wzorzec z roku 1964



Rys.2. Wzorzec z roku 1974



Rys.3. Informatyczne podstawy systemu informacyjnego

Wymaga to nowego typu oprogramowania, który nazywamy DB/DC /data base/data communications - baza danych/transmisja danych/. Naszą architekturę systemów gospodarowania bazami danych, obejmującą silne systemowe kontrole prawidłowości i bezpieczeństwa danych, trzeba rozważyć od samego początku /rys.3/.

Budując system informacyjny, pisze się programy użytkowe jako górną warstwę. Mogą być one wstępnie skompilowane z języków nadrzędnych w trybie partiowym lub on-line albo generowane ze spontanicznych zapytań w samodzielnym języku interrogacyjnym. Wydzielamy gospodarowanie bazą danych z programów użytkowych i włączamy je do oprogramowania dostarczanego przez dostawcę; następnie aktualizujemy je i rozwijamy, dostosowując je do postępów w rozwoju sprzętu i systemu operacyjnego. W ten sposób wzmaga się wydajność programisty, a poczynione nakłady na oprogramowanie są chronione przed utratą wartości na skutek zmian techniki.

Nasze prace nad systemem gospodarowania bazami danych koncentrowały się na potrzebach użytkownika. Pierwotna wersja IMSu została napisana wspólnie z pewnym użytkownikiem i opracowano ją tak, by odpowiadała wymaganom użytkowników skupionych w SHARE i GUIDE. A oto najważniejsze z tych wymagań /rys.4/.

Przede wszystkim INTEGRACJA. Większość użytkowników pragnie budować bazy danych jako fizyczne struktury rozplanowujące naturalne współzależności swoich elementów w postaci drzewa. Chcą definiować powiązania logiczne między fizycznymi bazami danych, aby sprowadzić do minimum redundancję i dać do dyspozycji różnym użytkownikom bazy różne struktury logiczne, zmieniające się odpowiednio do ich potrzeb.

Ponadto chcą NIEZALEŻNOŚCI DANYCH, tak aby zmiany w strukturze fizycznej lub w metodzie dostępu nie pociągały za sobą kosztownej konwersji programów; chcą też silnej ochrony nienaruszalności systemu przed utratą lub zniekształceniem danych. STYK Z UŻYTKOWNIKIEM powinien być prosty i wygodny dla wszystkich i pozwalać na wybór różnych języków nadrzędnych plus możliwości niezaplanowanego dostępu. Ważne jest, by użytkownik nie potrzebował uczyć się o bazie danych niczego więcej, poza strukturą logiczną odpowiadającą jego własnym zastosowaniom.

Dalej, ŁATWIEJSZY WZROST. Użytkownik nie życzy sobie nadmiernych ograniczeń co do ilości danych oraz zastosowania nowych typów, nowych urządzeń, a także nowych funkcji, takich jak np. pamięć wirtualna lub przejście do trybu on-line.

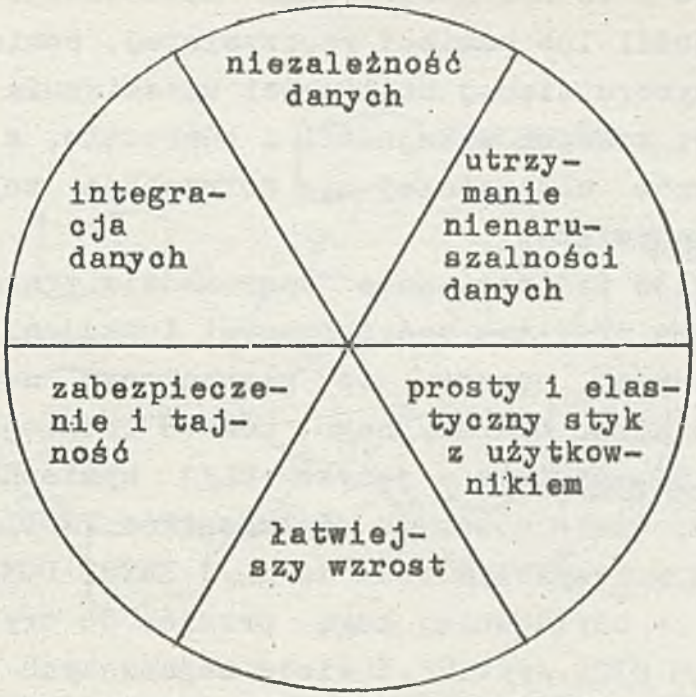
I wreszcie, BEZPIECZEŃSTWO i TAJNOŚĆ. Jest rzeczą zasadniczej wagi, aby system gospodarowania bazami danych zapewniał administratorowi baz danych narzędzia do regulowania zakresu i trybu dostępu ze strony programów i ludzi.

Strategia

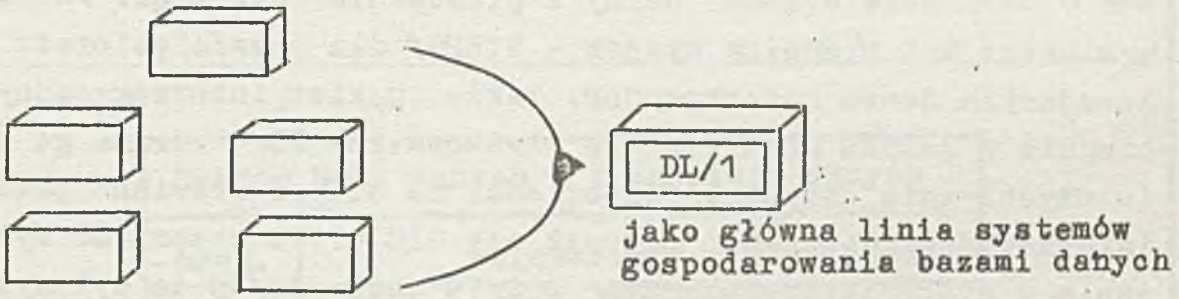
W 1971 roku dokonaliśmy przeglądu całej problematyki systemów gospodarowania bazami danych; przeglądem objęliśmy stopień aprobaty ze strony użytkowników dla istniejących pakietów, prace Grupy Roboczej CODASYLu ds.Baz Danych /CODASYL DBTG/ i wkład grupy użytkowników do tych prac oraz ogólny stan sztuki. Postanowiliśmy skoncentrować prace nad systemem gospodarowania bazami danych na języku DATA LANGUAGE-1, który już wchodził w skład IMSu. Scaliliśmy plany rozwojowe dotyczące sprzętu,systemów operacyjnych, metod dostępu fizycznego i gospodarowania bazą danych. Od owego czasu nastąpiły dalsze postępy w dziedzinie sprzętu, takie jak np. pamięć wirtualna i nowe typy dysków, a towarzyszyły temu postępy we wspierającym je oprogramowaniu DB/DC /rys.5/.

Nasze przekonanie o słuszności obranej orientacji na DL/1 wyrażone zostało zarówno w słowach, na przykład przez kierowniczych pracowników IBMu na zebraniach GUIDE i SHARE,jak i w czynach, na przykład przez zastosowanie DL/1 w naszych własnych systemach informacyjnych do celów produkcyjnych i marketingowych. Przychylne przyjęcie z jakim spotkał się DL/1 na rynku, przeszło oczekiwania i obecnie istnieją na całym świecie setki pomyślnie wdrożonych systemów. Szczegółowy opis pakietów w DL/1 znajdziecie w waszej broszurze, tutaj dokonam więc tylko ich krótkiego przeglądu.

Dla użytkowników średnich i wielkich maszyn serii 370 głównym pakietem jest IMS/VS, obejmujący DL/1. Ma on obecnie znacznie więcej funkcji niż wcześniejsze wersje przeznaczone dla ma-

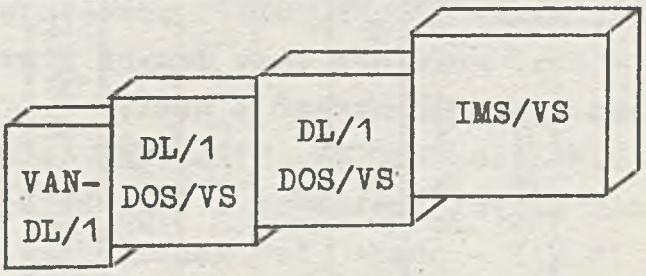


Rys.4. Wymagania użytkownika wobec systemu gospodarowania bazami danych



Wymienne plany odnośnie:
- oprogramowania DB/DC
- pakietów użytkowych
- systemów operacyjnych i metod dostępu
- sprzętu

Rys.5. Strategia opracowywania produktów, lipiec 1971



Rys.6. Wdrożone systemy w języku DL/1 dla wszystkich użytkowników IBM 370 służące do budowy i aktualizacji hierarchicznie ustrukturowanej bazy danych i do dostępu do niej

szyn serii 360 i to bez nadmiernego dodatkowego obciążenia w sensie wydajności lub pamięci rzeczywistej, ponieważ użytkownik ma teraz do wyboru więcej możliwości uzyskiwania pewnych dodatkowych funkcji kosztem wydajności i odwrotnie, a wiele standardowych programów najczęściej nie potrzebuje zajmować miejsca w pamięci rzeczywistej.

IMS/VS daje też doskonałe oparcie dla transmisji danych, odznaczając się przy tym wypróbowanymi funkcjami ochrony nienaruszalności danych, powrotu do pierwotnego stanu i ponownego startu. Dla systemu operacyjnego DOS/VS istnieją, jak widać na rysunku /rys.6/, pakiety w języku DL/1 wymienne w górę w stosunku do IMSu. Wielu obecnych użytkowników VANDL/1 prawdopodobnie przejdzie w przyszłym roku do DL/1 ENTRY DOS/VS.

Wszyscy ci użytkownicy mogą przejść do trybu on-line przy użyciu pakietu CICS./rys.7/.I wiele najnowszych pakietów ukierunkowanych na użytkownika zbudowano na magistrali BD/DC; na przykład dialogowy system szkolenia /interactive training system - ITS/ oraz system oceny i planowania strategii /strategy evaluator and planning system - STEPS/ dla przedsiębiorstw produkujących dobra konsumpcyjne. Także pakiet interrogacyjny GIS biegnie w języku DL/1 i wielu użytkowników DL/1 wdraża go w celu uzyskiwania szybszej odpowiedzi na nieprzewidziane potrzeby informacyjne. Niedawno pojawił się GIS przeznaczony do wykonywania w systemie operacyjnym DOS/VS obok GIS/VS do wykonywania w OS.

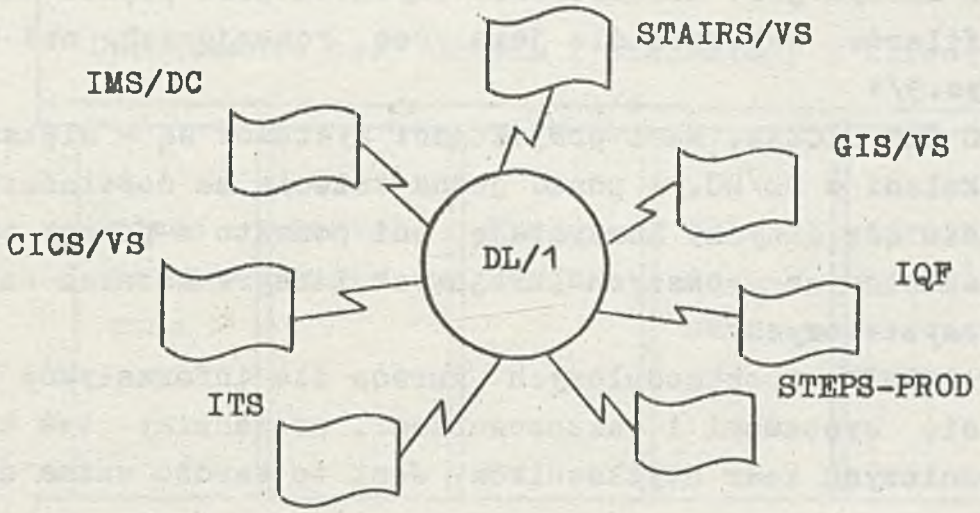
Oferujemy instrumenty programowe do pomocy w projektowaniu i wdrażaniu bazy danych oraz w administrowaniu nią. Oto przykłady /rys.8/:

Programy DB PROTOTYPE pozwalające projektantowi systemu IMS tworzyć modelowe bazy danych i szkieletowe programy użytkowe oraz eksperymentować z nimi.

TIMS lub TESTIMS UTILITIES dopomagają programiście w operowaniu danymi testowymi i w szybkiej ocenie wyników testów.

IMSMAP - pomoc dokumentacyjna, która wydrukowuje obrazy struktur baz danych.

COBIMS jest pomocą do podnoszenia wydajności programowania, oferującą uzupełnienia COBOLu do generowania programów użytkowych w systemie IMS.



Rys.7

System bazy danych i transmisji danych										
proj.		wdrażanie						admin.		
DB PROTOTYPE	DC ANALYZER	BTS	IMSMAP	3270 FORMATTER	PLIMS	COBIMS	TIMS	SŁOWNIK IMS	MONITOR TRANSMISJI DANYCH	

Rys.8. Wsparcie ze strony dostawcy. Narzędzia i pomoce

System IMS DICTIONARY do pomocy administratorowi bazy danych. Posługuje się językiem DL/1.

Celem naszym jest dostarczenie użytkownikowi pięciu następujących filarów wsparcia dla jego prac rozwojowych nad bazą danych /rys.9/:

POMOC TECHNICZNA. Nasi projektanci systemów są w większości przeszkoleni w DB/DC, a ponad jedna trzecia ma doświadczenie we wdrażaniu baz danych. Korzystają oni ponadto z pomocy specjalistów skupionych w naszych krajowych i zagranicznych ośrodkach prac systemowych.

KSZTAŁCENIE. Obok modułowych kursów dla informatyków zajmujących się systemami i zastosowaniami, prowadzimy też kursy dla kierowniczych kadr użytkowników. Jest to bardzo ważna dziedzina.

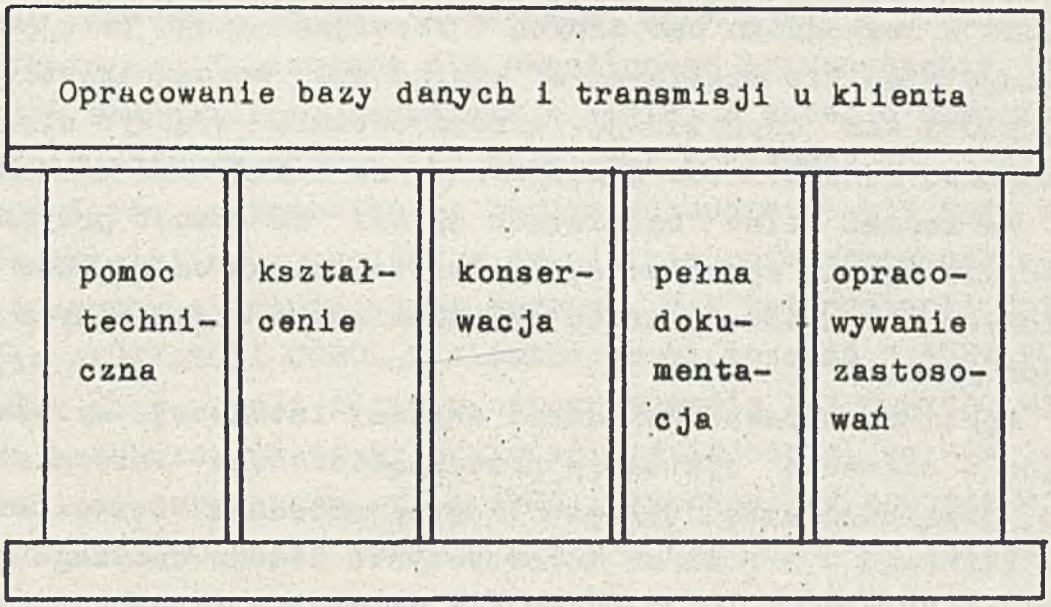
KONSERWACJA. Dla wszystkich tych pakietów leżących na magistrali DB/DC zapewniamy usługi konserwacyjne na miejscu, a w Europie mamy do obsługi użytkowników ponad dwustu pięćdziesięciu techników przeszkolonych w zakresie DB/DC.

DOKUMENTACJA. Kodu źródłowego nie trzymamy w ukryciu, ale udostępniamy go wszystkim uprawnionym użytkownikom i jest on podbudowany obszernymi, doskonałymi podręcznikami.

ROZWÓJ ZASTOSOWAŃ. Oferujemy większą liczbę pakietów powiązanych w magistralą programową DB/DC dla wspólnych zastosowań.

A teraz drażliwy temat norm dotyczących baz danych /rys. 10/. Grozi nam tu, że stracimy z oczu interesy użytkownika. Jakiej normalizacji chce on i czy w ogóle chce jej? Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna /ISO/ i niektóre instytucje krajowe, takie jak ANSI, starają się to ustalić. Nie śpieszą się przy tym - i słusznie - bo byłoby bezsensem próbować krępować postępy w zakresie baz danych w latach osiemdziesiątych normami opartymi na technice lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych.

Dopóki nie będziemy mieć jaśniejszego niż dziś poglądu na przyszłe potrzeby i na kierunek rozwoju techniki, sądzę, że przedwczesne jest wysuwanie jakichkolwiek propozycji norm. Kierownikom, którzy pytają nas, czy mają czekać na normy, mówię,



Rys.9. Wsparcie ze strony dostawcy

- Co należy znormalizować?
- ISO i instytucje krajowe
- Rola użytkownika
- Czy mamy czekać?

Rys.10. Normy dotyczące baz danych

- Integracja ze strukturą całości systemu
- Rozszerzenie niezależności danych
- Wielorakość strukturalna z punktu widzenia różnych użytkowników
- Języki manipulowania danymi: wiele typów i poziomów
- Włączenie gospodarowania danymi niesformatyzowanymi

Rys.11. Przyszłość systemów gospodarowania bazami danych /pogląd osobisty

że być może przyjdzie im długo czekać na normy odpowiadające ich potrzebom, a tymczasem stracą lata, podczas których mogliby korzystać z zastosowań baz danych i rozwijać swoje umiejętności. Dlaczego więc nie mielibyście wybrać już teraz pakietów i usług, które wam odpowiadają, a równocześnie włączyć się, obok dostawców, konsultantów i naukowców, do debaty nad normami?

Na koniec kilka osobistych opinii na temat przyszłości; właściwie są to spekulacje, bo wiele zależy od wyników badań naukowych i studiów potrzeb użytkowników w najbliższych kilku latach /rys.11/.

Będziemy zapewne świadkami dalszej integracji systemu bazy danych z całością systemu w przedsiębiorstwie - niezależnie od tego, jaką mieszankę sprzętu i oprogramowania ten ostatni będzie stanowić - i powinno to przyczynić się do dalszego podniesienia wydajności i niezawodności. Niezależność danych prawdopodobnie ulegnie rozszerzeniu dzięki nowym nośnikom zdolnym do niesienia różnorakich struktur danych. Pojawią się też języki o wielkiej mocy dla wszelkiego typu użytkowników baz danych.

Może znikną bariery między sformatyzowanymi systemami dla handlowych baz danych a niesformatyzowanymi systemami dla wyszukiwania informacji i operowania tekstami. Teraz, gdy dowiedliśmy ekonomicznej opłacalności systemów baz danych, wkraczamy w okres pasjonującego rozwoju baz danych, opartego nie na koncepcjach akademickich, ale na praktycznych osiągnięciach pionierów i będzie to dla nas wszystkich okres próby sił i nagrody za wysiłki.

JARVIS: Poproszę teraz Wolfganga Weickhmanna z firmy Sperry Univac, żeby omówił DMS-1100.

WEICKHMANN: Panie i Panowie, zacznę od starej, mądrej maksymy przemysłowej: zbyt wczesna normalizacja hamuje rozwój; zbyt późna normalizacja stwarza zamęt. Takie było nasze przekonanie. Spoglądając wstecz widzimy, że próby kierowania danymi w trwałej pamięci masowej i dostępem do nich są tak stare jak sama pamięć masowa. Użytkownicy i dostawcy oprogramowania wydali od tego czasu niewiarygodne sumy, aby wyprodukować jakieś oprogramowanie, które rozwiązałoby kompleksowy problem gospodarowania

danymi. Praktycznie biorąc, wszystkie te przedsięwzięcia zakończyły się niepowodzeniem. Dlaczego nie dały one wyników chociaż częściowo zadowalających? Wszystkie opracowane w przeszłości systemy były specjalizowane dla określonego przeznaczenia. Były to systemy samodzielne, zamknięte w sobie, a zatem o ograniczonym zastosowaniu, a zmiana ich była zbyt kosztowna.

Moja firma postanowiła na bardzo wczesnym etapie tego rozwoju, że wszelki nasz produkt w dziedzinie pprogramowania powinien być zgodny z istniejącymi normami. Tak też postąpił Univac wdrażając ANSI/ASCII COBOL i wkrótce zrobi to samo z ANSI FORTRANem. Tak samo, jeśli idzie o oprogramowanie baz danych, uznaliśmy,że podobnie jak to było kiedyś w dziedzinie języków jeszcze przed zatwierdzeniem przez ANSI, dokonana już została w ramach Komitetu CODASYLu znaczna praca w kierunku normalizacji. Toteż jak najbardziej zgodne z naszym nastawieniem było zastosowanie się do wymagań technicznych CODASYLU w odniesieniu do definicji danych i manipulowania danymi, gdy tylko wymagania te zostały przyjęte przez Komitet.

DMS-1100, oparty na sprawozdaniach Grupy Roboczej CODASYLu ds.Baz Danych /CODASYL DBTG/ z października 1969 i kwietnia 1971 roku, opracowany został w naszej firmie i udostępniony naszym użytkownikom przed trzema laty, w sześć miesięcy po sprawozdaniu CODASYLu z kwietnia 1971 roku. Od tego czasu znacznie udoskonaliliśmy nasz system i będziemy go nadal doskonalić w przyszłości.

W system gospodarowania bazami danych zamierzamy wyposażyć nie tylko wielkie komputery serii 1100. Univac podejmuje takie same wysiłki w odniesieniu do małych i średnich maszyn serii 90. Wiecie zapewne, że niedawno pojawiła się pierwsza wersja systemu DMS-90.

DMS-90 na swoim wczesnym etapie rozwoju jest chwilowo tylko podzbiorem DMSu-1100, ale będzie się rozwijał w miarę rozwoju DMSu-1100. W ten sposób postawimy do dyspozycji naszych użytkowników szeroki wachlarz metod organizacji baz danych i dostępu do bazy danych. Użytkownik może sobie wybrać spośród tych metod to, co jego zdaniem,najlepiej służyć będzie jego potrzebom. Nie pozostawimy go też samego, gdy wyrazi chęć przej-

ścia od maszyny serii 90 do serii 1100 albo też przejścia do którejś z nich od innych maszyn.

Przypatrzmy się teraz naszej realizacji wymagań technicznych CODASYLu. System DMS-1100 umożliwia w tej chwili cztery metody lokalizacji zapisu czyli sposoby, jakimi można uzyskać dostęp do zapisu lub zarejestrować zapis: metodę bezpośrednią /DIRECT/; metodę CALC posługującą się rachunkiem losowym, przy czym dostęp metodą CALC do poszczególnych zapisów zastąpiono dostępem metodą CALC do porcji danych /buckets/; metoda ta pozwala na stosowanie procedur obliczania określonych przez system lub przez użytkownika.

Dwie pozostałe metody to VIA SET, która jest już w pełni zrealizowana oraz indeksowo-sekwencyjna metoda dostępu. Choć ta ostatnia nie jest objęta wymaganiami technicznymi CODASYLu, uważamy - i nie jesteśmy jedynymi pod tym względem - że jest to ważna funkcja. Wiele różnych systemów indeksowo-sekwencyjnych jest wszędzie w użyciu i trzeba im udzielić miejsca w nowym systemie. Czyniąc tak, Univac nie wykracza poza zalecenia CODASYLu, ponieważ CODASYL uwzględnia możliwość zastąpienia przewidzianej metody dostępu przez jakąkolwiek metodę dostępu dostarczoną przez użytkownika, pod warunkiem zastosowania się do definicji systemowych.

Jeśli idzie o metodę organizacji setów[x/] wdrożyliśmy metodę CHAIN /łańcuchową/, której oczywiście nie trzeba tu objaśniać oraz metodę pól odsyłaczy adresowych /pointer arrays/, która pozwala na tworzenie list zapisów mających jakąś wspólną cechę. Ponadto w ciągu najbliższego roku opracujemy też metodę uporządkowanego pola odsyłaczy /sorted pointer array/, znaną też pod nazwą metody indeksowo-niesekwencyjnej. Pozwoli to wówczas użytkownikowi naszego systemu tworzyć wszelkie dowolne rodzaje inwersji zbiorów. Obszary są swobodnie wybieralne pod względem wielkości, wielkości stronicy i urządzenia pamięci.

Podschematów jeszcze nie mamy, ale pojawią się w odpowiednim czasie. Natomiast standardowy program gospodarowania danymi

---

x/ Sety /sets/ - CODASYLowski termin na określenie specjalnego typu zbiorów logicznie powiązanych zapisów /przyp.tłum./

/data management routine - DMR/ jest w stanie manipulować równocześnie więcej niż jednym głównym schematem. Język manipulowania danymi /data manipulation language - DML/ posługuje się obecnie wstępnym kompilatorem DML, który wytwarza wyjście z języka źródłowego ANSI COBOL. Wolelibyśmy jednak, by rozkazy DML były bezpośrednio osadzone w COBOLu i zrealizujemy to, gdy tylko odpowiednie wymagania techniczne zostaną zatwierdzone.

W toku naszych prac rozwojowych poświęciliśmy wiele uwagi programom usługowym bazy danych /data base utilities/, które CODASYL pozostawia w zasadzie realizatorowi. Univac rozbudował programy usługowe bazy danych,które teraz zapewniają pełną ochronę baz danych w systemie DMS-1100. Samodzielny program usługowy, posługujący się jezykiem dyrektyw /directive language/ łączy ze standardowym programem gospodarowania danymi /DMR/ funkcje zapewniające pełną ochronę bazy danych przed utratą danych i przed niepowołaną interwencją.

Rejestrowanie w dzienniku, zachowanie obrazu stanu przed zmianą i po zmianie /before-looks, after-looks i quick-before -looks/ stwarzają niezbędne warunki do uzyskania: "pełnego" odtwarzania bazy danych lub odtwarzania jednego przebiegu, szybkiego powrotu do pierwotnego stanu po błędzie, pełnego powrotu do pierwotnego stanu, częściowego powrotu do pierwotnego stanu obszarami, którymi mogą być jednostki pamięci masowej, wypisów z bazy danych i jej ponownego ładowania, wydruku bazy danych, weryfikacji "setów", łańcuchów CALC i indeksów, "łatania" bazy danych, stronicowego rozszerzania i skracania bazy danych oraz innych drobniejszych funkcji spełnianych przez program usługowy.

Można deklarować wybrane obszary i unieważniać ich deklarację, co oznacza, że można je czynić dostępnymi lub niedostępnymi dla poszczególnych użytkowników. System baz danych Univacu czyli innymi słowy standardowy program gospodarowania bazą danych /DMR/ jest w pełni zdolny do wielokrotnego przerywania i wznawiania pracy /fully re-entrant/ w wielodostępie,dzięki czemu obsługuje dowolną liczbę użytkowników w tym samym czasie.

Blokada poszczególnych stronic bazy danych zapobiega wówczas kolizjom użytkowników, jeśli przypadkiem próbują oni modyfikować te same dane. Eliminację mogącego przy tym powstać martwego punktu przeprowadza automatycznie DMR. Program usługowy

może na żądanie zbierać i redagować obszerną statystykę na temat wydajności i wykorzystania, dając w ten sposób administratorowi danych cenne narzędzie do prawidłowego kształtowania systemu w celu optymalizacji miejsca pamięci, czasu i wydajności.

DMR może być dzielony na segmenty albo też można podczas generowania wyłączyć niepożądane kody dla użytkowników, którzy chcą uzyskać miejsce pamięci kosztem czasu wykonania.

Potwierdzeniem słuszności obranej przez nas drogi jest fakt, że tak samo postąpiło co najmniej czterech innych dostawców oprogramowania oraz fakt, że co czwarty komputer serii 1100 użytkuje lub ma wkrótce użytkować DMS-1100. Zorientowaliśmy się też z sytuacji rynkowej, że możemy liczyć na znaczny procent nowych zamówień już tylko dzięki temu,że stawiamy do dyspozycji użytkownika gotowy system bazy danych odpowiadający wymaganiom technicznym CODASYLu.

Jak widać z tego krótkiego opisu naszych pakietów baz danych, DMS-1100 i DMS-90 stanowią przedmiot ciągłych prac rozwojowych Univacu. Univac zaangażował się na rzecz pełnej realizacji wymagań technicznych CODASYLu, na rzecz dalszej rozbudowy programów użytkowych Univacu, szczególnie tych, które są przeznaczone dla niewyszkolonego użytkownika oraz na rzecz języków interrogacyjnych, toteż dalsze systemy użytkowe, takie jak np. system wprowadzania zamówień i wiele innych,nad którymi obecnie pracujemy, już są lub będą oparte na zastosowaniu systemu baz danych DMS według CODASYLu. Zapewni to dobrą obsługę i ciągłość naszych produktów. Dziękuję Państwu.

JARVIS: Panie i Panowie, głos ma Brian Halling z firmy ADABAS Ltd.

HALLING: Dzień dobry, Panie i Panowie. Skrót ADABAS oznacza Adaptable Data Base System /przystosowalny system baz danych/. Jest to sprawny system gospodarowania bazami danych, pierwotnie zaprojektowany do wykonywania na komputerach IBM 360 lub 370, choć działa on też na komputerach Siemens 4004 i Univac seria 70; może też być z łatwością skonwertowany do wykonywania na każdym komputerze ukierunkowanym na bajty.

Baza danych
- wypisy /dump/ i ponowne ładowanie /reload/
- wydruk
- sprawdzanie
  - setów
  - łańcuchów CALC
  - indeksów
- "łatanie" /patch/

Stronica bazy danych
- rozszerzanie
- zwężanie

Deklarowanie i unieważnienie deklaracji obszarów

Statystyka
- włączanie/wyłączanie
- redagowanie

Metody dostępu

DMS-1100	DMS-90
DIRECT	DIRECT
CALC	CALC
VIA SET	VIA SET
Indeksowo-sekwencyjna	

Metody organizacji setów

DMS-1100	DMS-90
CHAIN /łańcuchowa/	CHAIN
Pole odsyłaczy adresowych	
Uporządkowane pole odsyłaczy adresowych /indeksowo-niesekwencyjna - INS/ - za rok	

Rys.12. Sperry-Univac
Funkcje usługowe systemu DMS-1100 w zakresie gospodarowania danymi

Sperry-Univac

Programy usługowe DMSu-1100

Program usługowy gospodarowania danymi /DMU/

Język dyrektyw

Funkcje usługowe programu gospodarowania danymi w systemie DMS-1100

Szybki powrót do stanu pierwotnego

Pełny powrót do stanu pierwotnego

Częściowy powrót do stanu pierwotnego /wadliwe urządzenie/

DMS-1100

Standardowy program gospodarowania danymi /DMR/

Operuje więcej niż jednym schematem w tym samym czasie

W pełni zdolny do wielokrotnego przerywania i wznawiania pracy w wielodostępie /re-entrant/

Podzielny na segmenty

Rejestracja w dzienniku /logging/

przed zmianą /before-looks i quick before-looks/

po zmianie /after-looks/

Blokada stronic bazy danych

Cofanie /rollback/

Lokwidowanie martwego punktu

Zbieranie statystyk

Rys.13.

System został zaprojektowany przez firmę Software AG w Niemczech i wprowadzony tam na rynek w 1971 roku; do tej pory wdrożono w Niemczech ponad dwadzieścia systemów. W roku 1971 utworzono filię Software A.G. /North America/ do sprzedaży i obsługi systemu w Stanach Zjednoczonych, gdzie system odniósł duży sukces i gdzie jest dziś ponad 50 wdrożonych systemów. Na początku roku 1974 utworzono filię ADABAS Limited dla zbytu systemu w Wielkiej Brytanii, gdzie także wdrożono już pierwsze systemy. ADABAS jest teraz do nabycia także we Francji, gdzie reprezentuje go firma Telsys Informatique w Paryżu oraz Computer Engineering Services w Brukseli.

A teraz pragnąłbym zająć się tym, co uważam za cztery najważniejsze założenia projektowe, zastosowane przy pierwotnym opracowaniu systemu. Omówimy po kolei każde z nich: wydajność, niezawodność, przystosowalność i prostotę użytkowania.

Podstawowym założeniem było sprowadzenie do minimum wejścia i wyjścia, w razie potrzeby nawet kosztem zwiększonego użytkowania centralnej jednostki komputera.Uzyskuje się to przez zastosowanie dużego buforu w pamięci operacyjnej, do którego wczytuje się informację i z którego wypisuje się ją, a system stara się, gdy to tylko możliwe, obsługiwać wszystkie zapytania użytkowników posługując się danymi zawartymi w buforze w pamięci operacyjnej.

Dlatego możliwe jest zaspokajanie większości potrzeb użytkowników, w przypadku prostych zapytań, średnio w 1,5 dostępach do dysku.

System opiera się na zbiorach częściowo odwróconych. Wynika z tego, jak zapewne wszyscy wiecie, możliwość łatwego uzyskania zoptymalizowanych przeszukiwań. Innym bardzo ważnym aspektem systemu jest upakowywanie danych. Funkcja upakowywania danych stanowi integralną część systemu, a nie oddzielny przyłączalny moduł. Algorytmy upakowywania danych są same w sobie bardzo proste, ale sposób w jaki postępują z polami zerowymi i zmiennymi polami alfanumerycznymi umożliwia systemowi baz danych ADABAS przechowywanie swojej informacji w około 70% miejsca, jakie byłoby wymagane przy pierwotnej wielkości danych. Porównanie pod tym względem z innymi, konkurencyjnymi systemami wypada bardzo wyraźnie na korzyść ADABASu.

Innym podstawowym wymaganiem wysuwanym przez większość ludzi, którzy zaczynają stosować technikę baz danych, jest zdolność do konwertowania istniejących programów opartych na przetwarzaniu sekwencyjnym. Toteż system wyposażono we własności umożliwiające wykonywanie przetwarzania sekwencyjnego z szybkościami porównywalnymi do szybkości osiąganych przy innych istniejących technikach.

I wreszcie potrzebna jest wydajność pracy, charakterystyczna dla wielodostępu. System oczywiście umożliwia równoczesne użytkowanie przez wiele programów przetwarzania partiowego, jak również przez programy nadzorcze teleprzetwarzania.

Przypatrzmy się teraz niezawodności. Niezawodność to pojęcie bardzo rozległe i sądzę, że obejmuje ono m.in. zdolność do utrzymania nienaruszalności bazy danych. Istnieje funkcja zwana AUTO RESTART, która automatycznie zapewnia, że w razie awarii systemu w trakcie skomplikowanej czynności aktualizacji, zachowana zostaje po ponownym starcie systemu nienaruszalność bazy danych.

Oznacza to, że gdy system ulega awarii i następuje utrata danych lub gdy się chce dokonać ponownego przebiegu niektórych programów użytkowych przy użyciu systemu bazy danych, powinien istnieć odpowiedni punkt kontrolny i ułatwienia ponownego startu. ADABAS zapewnia te funkcje, a także synchronizację punktów kontrolnych, gdy jest on użytkowany przez program nadzorczy teleprzetwarzania.

Pojęcie niezawodności obejmuje też bezpieczeństwo. Ważne jest, aby można było zarezerwować pewne części danych wyłącznie dla określonych użytkowników, aby dane te nie zostały przez nieuwagę zamazane. ADABAS zapewnia zabezpieczenie od najwyższego poziomu aż do poziomu pola wewnątrz zbioru, tak że wielu użytkowników może użytkować ten sam zbiór i mieć przy tym różne szczeble uprawnienia dostępu do poszczególnych pól wewnątrz zapisów w tym zbiorze.

I wreszcie - niezawodność oznacza, że system nie ulega awariom co pięć minut ani nawet co osiem godzin. Software A.G. opracował wyczerpujący układ testów dla systemu, gwarantujący, że system nie zostaje przekazany użytkownikowi przed należytym sprawdzeniem.

Wersja drugiego systemu została udostępniona odbiorcom w marcu 1971 roku. W ciągu pierwszych sześciu miesięcy doniesiono o trzech błędach; potem,aż do wypuszczenia trzeciej wersji systemu w styczniu 1974,nie zgłoszono dalszych błędów. Przyznacie, że wystawia to dobre świadectwo systemowi.

Przystosowalność. System pracuje w oparciu o zbiory częściowo odwrócone. Zapisy w każdym zbiorze mogą być logicznie sprzężone z dowolną liczbą zapisów w maksymalnie stu osiemdziesięciu innych zbiorach. Można to osiągnąć retrospekcyjnie,dzięki czemu powiązania mogą być zdefiniowane już po załadowaniu zbiorów do systemu, bez modyfikowania zapisów, co pozwala na stopniowe rozwijanie się sieci danych i niepotrzebne jest ustanawianie ścisłych układów hierarchicznych przed załadowaniem bazy danych.

Formaty zapisów są utrzymywane w systemie,co uwalnia użytkownika od potrzeby znajomości struktury fizycznej zbiorów danych. W każdej chwili można dodawać dalsze zbiory do bazy danych,a zapisy można rozszerzać przez włączanie do nich nowych pól bez zakłócania istniejących zastosowań użytkujących bazę danych. Można ustalać lub usuwać klucze,a logikę powiązań można w prosty sposób zmieniać.

Wynika z tego, że gdy projektuje się pierwszy system użytkujący bazę danych, nie wszystko musi być z góry ustalone.

I wreszcie - łatwość użytkowania. Gdy system jest nadmiernie złożony, koszty prac rozwojowych stają się głównym składnikiem kosztów realizacji. System zaprojektowano tak, że jest przejrzysty dla użytkownika. System opiera się na koncepcji, że swoje zapytania użytkownik powinien kierować do oprogramowania bazy danych. Udzielenie odpowiedzi na zapytanie może być samo w sobie procesem wielce złożonym, ale użytkownika nie powinno obchodzić, jak ta funkcja jest wykonywana.

Wyuczenie się systemu jest możliwe po jednotygodniowym przeszkoleniu. Zwykle wystarczy to programiście, aby mógł napisać swój pierwszy program lub projektantowi systemów, by sporządził swój pierwszy projekt systemu.

System ADABAS wymaga bardzo niewiele administrowania.Oczywiście potrzebny jest administrator bazy danych do koordynowa-

nia zastosowań, ale nie do kontroli oprogramowania. Samo wdrożenie systemu jest procesem bardzo szybkim. Można wdrożyć system w ciągu kilku godzin. Nie wymaga to większych przygotowań, a styk z systemem operacyjnym jest nieskomplikowany. Na przykład gdy system jest użytkowany przy systemie operacyjnym OS, jedyny styk ze standardowym oprogramowaniem przy użytkowaniu w trybie jednoprogramowości odbywa się poprzez BDAM. Gdy użytkuje się system w trybie wieloprogramowości, potrzebne jest proste wywołanie programu nadzorczego.

Wynika z tego też, że uzyskuje się wymienność w przód, ponieważ pod tym względem ADABAS niczym nie różni się od innych programów użytkowych. System zawiera też możliwość zapytywania w języku angielskim, program pisania sprawozdań i wszelkie normalnie spotykane programy do administrowania bazą danych.

Opracowanie ADABASu kosztowało Software A.G. łącznie ponad czterdzieści roboczolat i prace nad jego doskonaleniem prowadzone są nadal w sposób ciągły. Ponieważ system może zwykle ładować bazę danych bezpośrednio z istniejących sekwencyjnych zbiorów danych, jesteśmy w stanie w ciągu jednego tygodnia zademonstrować klientowi działanie systemu na jego własnych zastosowaniach.W ten sposób można praktycznie zademonstrować szybkość, niezawodność, przystosowalność i prostotę ADABASu w rzeczywistym środowisku,bez ogromnie pracochłonnej wstępnej oceny, jakiej wielu użytkowników mogłoby oczekiwać. Dziękuję Państwu.

JARVIS: Poproszę teraz Floyda Johnsona z firmy Honeywell Information Systems w Londynie, by omówił IDS-II.

JOHNSON: Dzień dobry, Panie i Panowie. Po dwóch dniach przysłuchiwania się opowiadaniom o cudach IBMu, czuję się trochę jak Daniel wchodzący do jaskini lwa. Nigdy jeszcze nie stałem przed tak licznymi użytkownikami IBMu - i to nawet zadowolonymi użytkownikami.

Mam nadzieję, że mi wybaczycie, ale przypomina mi się powiedzenie krążące w kołach ludzi mających do czynienia z bazami danych, że klienci IBMu dzielą się na dwie kategorie: na tych, którzy śmiertelnie boją się, że IBM zaniecha IMSu i na tych, którzy boją się, że tego nie zrobi.

Wydajność
Minimalizacja we/wy
Zastosowanie buforu w pamięci operacyjnej
Optymalizacja poszukiwań
Upakowanie danych
Szybkie przetwarzanie sekwencyjne
Wielodostępność
Niezawodność
AUTO RESTART
Wznawianie pracy od punktu kontrolnego /checkpoint/restart/
Zabezpieczenie
Wyczerpujące sprawdzenie
Przystosowalność
Zbiory częściowo odwrócone
Bez odsyłaczy adresowych
Dodawanie zbiorów
Dodawanie pól
Redefiniowanie deskryptorów
Redefiniowanie struktury
Niezależność programów i danych
Łatwość użytkowania
Jednotygodniowe szkolenie
Niewiele administracji
Proste wdrożenie
Język zapytań

Rys.14. Założenia projektowe

Nie chcę twierdzić, że użytkownicy IBMu mają zaściankowe poglądy; są na pewno dobrymi ludźmi interesu. Ale chcę wykorzystać te 0,9% czasu konferencji przydzielone Honeywellowi, aby przemówić do tej połowy słuchaczy, która nie jest jeszcze urobiona przez IMS. Bo istnieją też inne możliwości - i, jak sądzę, lepsze.

Jako chłopiec wychowywałem się w Detroit. W owym czasie wytwórnia samochodów Buick Motor Car używała sloganu reklamowego: "Gdy buduje się lepsze samochody, buduje je Buick". Slogan ten ukazywał się w każdym ogłoszeniu Buicka i przywykliśmy do myśli, że nazwa Buick reprezentuje sprawność, niezawodność i najwyższą jakość. Dziś mam nadzieję pokazać Państwu, w bardzo skromnym zakresie, że w produkcji pakietów gospodarowania bazami danych na podobną reputację zasługuje Honeywell.

Ze względu na szczupłość czasu, pozostającego mi do dyspozycji, mogę bardzo niewiele czasu poświęcić omówieniu CODASYLowskiej koncepcji baz danych; muszę założyć, że jesteście wszyscy dość dobrze obeznani z pracami CODASYLu nąd stworzeniem standardowego języka programowania, a mianowicie COBOLu, a także z pracami Grupy Roboczej CODASYLu ds. Baz Danych /CODASYL DBTG/ nad wprowadzeniem do COBOLu uzupełnień do manipulowania bazą danych.

Ponieważ mam tylko dziesięć minut na opisanie pakietu starszego o kilka lat od samej Grupy Roboczej CODASYLu, skoncentruję się na aspektach, które są, jak sądzę, najważniejsze dla Was i wierzę, że znajdziecie czas, by w wolnej chwili przeczytać prospekty, które można otrzymać przy wejściu do tej sali.

Cofnijmy się nieco. Od początku lat sześćdziesiątych Honeywell wyróżnia się zaawansowanym stanem sztuki w opracowywaniu systemów gospodarowania bazami danych. Można to nazwać niemal pionierską robotą. Opracowanie IDSu odbyło się w warunkach rzeczywistych, ponieważ jednemu z użytkowników potrzebna była zintegrowana baza danych do obsługi rzeczywistego zastosowania produkcyjnego; nie było to więc wynikiem jakiegoś abstrakcyjnego celebrowania przez teoretyków, zacisznie odosobnionych w wieży z kości słoniowej u któregoś producenta.

Opracowanie IDSu wyraźnie wyprzedziło potrzeby ogromnej większości użytkowników komputerów, którzy dopiero teraz odkrywają korzyści, jakie można czerpać z wdrożenia baz danych.

Oto chronologia opracowania IDSu i prac CODASYLu. Choć IDS zaprojektowany został już w roku 1961, pierwsza jego wersja pojawiła się na rynku dopiero w 1963 roku, w formie jak na dzisiejsze warunki dość prymitywnej, przeznaczonej do wykonywania na maszynie GE-200. Dodam, że był on dostosowany do pamięci o pojemności 8 K słów.

W latach 1965 i 1966 opracowano i wypuszczono na rynek wersje języka nadrzędnego COBOLu dla komputerów GE 400 i 600. Jak zapewne niektórzy z Was zauważyli, na ten sam okres przypadło utworzenie Komitetu CODASYLu, nazwanego Grupą Roboczą ds. Baz Danych /DBTG/, która swoje pierwsze sprawozdanie opublikowała w styczniu 1968 roku. Sprawozdanie to - wspólne sprawozdanie użytkowników i dostawców - stanowiło w gruncie rzeczy wykaz wymagań funkcjonalnych, określający rodzaje funkcji, które winny być obsługiwane przez ewentualne uzupełnienia COBOLu.Honeywell nie tylko uczestniczył w pracach tej grupy, ale - co istotne - w sprawozdaniu wyrażono Honeywellowi specjalne uznanie za jego IDS, a także firmie General Motors za jej APL. Ponadto w sprawozdaniu wyrażono specjalne uznanie Charlesowi Bachmanowi z firmy Honeywell za jego zasługi w dziedzinie technicznej.

Następne sprawozdanie Grupy Roboczej ds.Baz Danych, opublikowane w październiku 1969 roku, poszło dalej i określiło wymagane funkcje w kategoriach konkretnych zaleceń w odniesieniu do akładni COBOLu. Co ważne, grupa uściśliła swoje cele, włączając do nich konkretne zalecenia co do niezależności od urządzeń i od danych; włączono też kilka zaleceń co do wymaganych funkcji dostępu do bazy danych w trybie wieloprogramowości.

Ponadto sprawozdanie wprowadziło po raz pierwszy koncepcję schematu i podschematu,z oddzielnymi językami opisu danych /data description languages - DDL/ dla obu, oraz język manipulowania danymi /data manipulation language - DML/. Wysunięto sugestię, że poszczególne bazy danych powinny być dostępne dla wieloprogramów napisanych w różnych językach nadrzędnych. I znowu wyrażono Honeywellowi uznanie za jego udział.

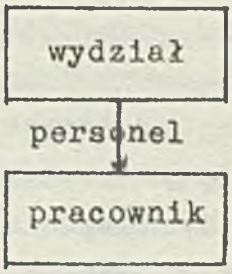
1961	Koncepcja IDSu
1963	Pojawienie się IDSu na rynku; język symboliczny GE-200
1965/6	Pojawienie się na rynku IDSu w języku COBOL; komputer GE-400/600
1966	Utworzenie Grupy Roboczej CODASYLu ds. Baz Danych /DBTG/
1968	Opublikowanie sprawozdania DBTG ze stycznia 1968; wyrażenie specjalnego uznania dla IDSu i Charlesa Bachmana
1969	Opublikowanie sprawozdania DBTG z października 1969; ponowne wyrażenie uznania za czynny udział Honeywella
1971	Opublikowanie sprawozdania DBTG z października 1971; znów uczestnictwo Honeywella
1973	Charles Bachman z firmy Honeywell zdobywa "Nagrodę Turinga" ACM za wynalezienie IMSu
1974	IDS przekształcony w IDS-I
1975	Pojawienie się IDSu-II

Rys.15. Historia

blok

strzała

Rys.16. Symbole struktury danych dla setu



	DBTG	IDS-I
	właściciel	zapis główny
	set	łańcuch
	członek	szczegół

Rys.17. Terminologia setu

Ostatnie sprawozdanie Grupy Roboczej ds.Baz Danych, opublikowane w maju 1971 roku stanowi w istocie rzeczy uściślenie składni zaleconej w poprzednim sprawozdaniu. Pominąwszy pewne dalsze udoskonalenia języka opublikowane w "COBOL Journal of Development" przez dwa kolejne komitety Grupy Roboczej ds.Baz Danych, doprowadziliśmy w ten sposób naszą chronologię mniej więcej do aktualnego stanu, z jednym szczególnym wyjątkiem,który pragnę wspomnieć.

W 1973 roku Stowarzyszenie ds.Maszyn Liczących /ACM/ w Stanach Zjednoczonych przyznało Charlesowi Bachmanowi z firmy Honeywell zaszczytną "Nagrodę Turinga".Przytoczę tu urywek listu pochwalnego odczytanego przez Dicka Cunninga, ponieważ mówi on nie tylko o samym Bachmanie, ale także i o IDSie.

Brzmi on:

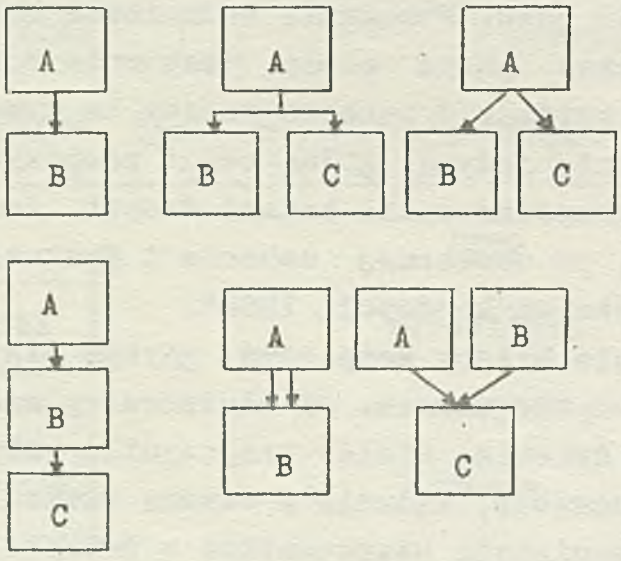
"Tegoroczny laureat Nagrody Turinga ACM jest jednym z prawdziwych pionierów techniki baz danych. Nikt inny nie wywarł takiego jak on wpływu na ten aspekt naszej dziedziny. Był on twórcą i głównym architektem pierwszego dostępnego na rynku systemu gospodarowania bazami danych - Integrated Data Store /zintegrowanej pamięci - IDS/. IDS jest dziś jednym z trzech najpowszechniej stosowanych systemów gospodarowania bazami danych. Charles Bachman był jednym z członków założycieli Grupy Roboczej CODASYLu ds.Baz Danych i uczestniczył w pracach tej grupy od 1966 do 1968 roku. Wymagania techniczne ustalone przez tę grupę są realizowane przez wielu dostawców oprogramowania w różnych częściach świata. W istocie rzeczy te wymagania techniczne stanowią obecnie jedyną godną uwagi propozycję wapólnej struktury systemów gospodarowania bazami danych. Jest jego zasługą, że warunki te, po obszernej debacie i dyskusji, obejmują wiele spośród pierwotnych koncepcji IDSu".

Historia IDSu nie byłaby kompletna, gdybym nie wspomniał o jego ponad trzystu użytkownikach. Ci użytkownicy,wielcy i mali, rozrzuceni po całym świecie, wielce przyczynili się do rozwoju IDSu przez swoje sugestie, żądania i czynny udział w jednej z najdoskonalszych organizacji użytkowników w świecie.

Choć IDS datuje się o kilka lat wcześniej niż wymagania techniczne CODASYLu, może mimo to uchodzić ze realizację tych wymagań. Przypatrzmy mu się pod tym kątem widzenia.

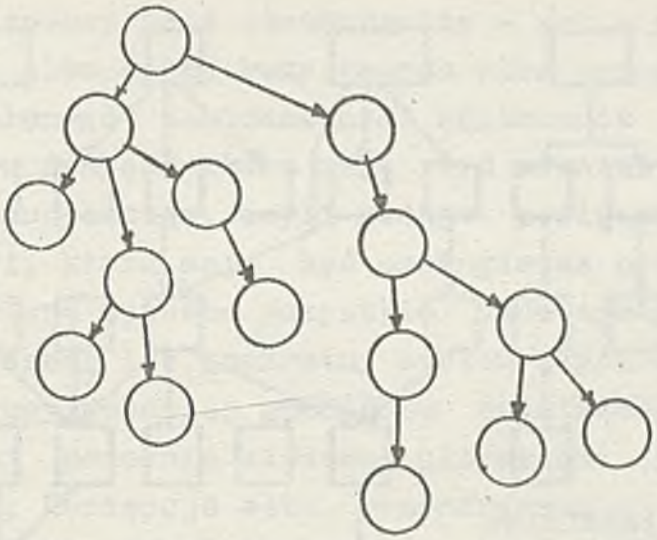
Od samego początku IDS stosował koncepcję zbiorów typu set, określoną przez CODASYL. Tradycyjnie posługujemy się symboliką Bachmana, tzn. blokiem i strzałą na wyrażenie powiązania nazwanego setem przez Grupę Roboczą CODASYLu,a łańcuchem /chain/ w IDSie I. Choć więc istnieją nieznaczne różnice terminologiczne między CODASYLem a IDSem I, wszystkie formy IDSu ściśle odpowiadają wymaganym funkcjom setu, tak jak zostały one określone przez Grupę Roboczą CODASYLu.

IDS stosuje się dokładnie do ustalonych przez CODASYL zasad dotyczących setów. Podobnie jak w propozycjach CODASYLu, użytkownik IDSu może kombinować ten podstawowy instrument, jakim jest koncepcja setu, dla przedstawiania lub opisywania bardziej złożonych zależności. Jak widzimy z ilustracji /rys.18/, określony typ zapisu może być zarówno właścicielem /owner/ w jednej zależności typu set, obejmującej dwa typy zapisów członkowskich /member records/ jak i właścicielem dwóch zależności typu set,z których każda obejmuje po jednym typie zapisu członkowskiego. Określony typ zapisu może też być właścicielem dwóch różnych zależności setowych, z których każda obejmuje ten sam typ zapisu. I wreszcie, zapis może być członkiem więcej niż jednej zależności setowej.



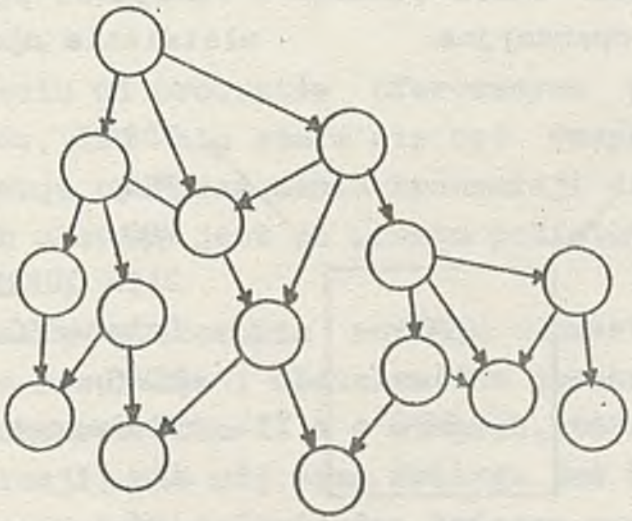
Przy użyciu koncepcji setów zależności logiczne mogą być przedstawione na kilka różnych sposobów

Rys.18

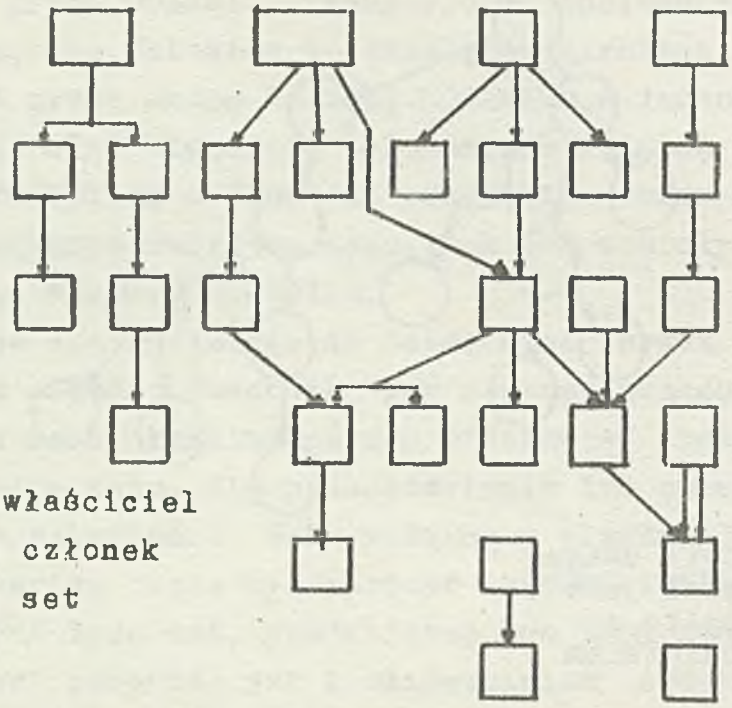


Należy zwrócić uwagę,
że każdy węzeł jest
powiązany tylko z
jednym właścicielem

Rys.19. Struktury w postaci drzewa w konwencji DBTG



Rys.20. Struktury sieciowe w konwencji DBTG



zapis główny=właściciel
szczegół = członek
łańcuch = set

Rys.21. Zintegrowana sieciowa struktura danych w konwencji IDS/DBTG

oprogramowanie operacyjne

GCOS

NPS
GRTS
FMS
ISP
SEQ
IDS
TSS
TPS
TDS
itd.
itd.

6000
i
66

ułatwienia dla użytkowników

TDS
TSS
TPS
DATA QUERY
DataBASIC
MDQS
dialogowe języki IDS-II
itd.
itd.

Rys.22. Rodzina produktów

Zgodnie z zaleceniem CODASYLu użytkownik IDSu może kombinować ten podstawowy blok strukturalny - set - z innymi, w celu budowy i opisu albo całej bazy danych albo prostego zbioru danych dla określonego zastosowania. Użytkownik IDSu zaczyna od najważniejszych danych, które mają być zawarte w tej bazie danych, a potem projektuje, czyli dodaje powiązane z nimi dane z różnych funkcji, które mają być obsługiwane przez bazę danych, dopóki nie zostaną opisane wszystkie dane wymagane przez działalność gospodarczą lub konkretny system użytkownika.

Według Grupy Roboczej CODASYLu podstawowym wspólnym mianownikiem w tej pozornie złożonej hierarchii jest elementarna koncepcja setu. Koncepcja setu, rozpatrywana od strony bardziej teoretycznej, może być zastosowana do opisu prostych struktur w formie drzewa lub bardziej złożonych struktur sieciowych. Tę ostatnią strukturę, czyli całkowicie zintegrowaną sieć danych, tak przedstawia się w notacji Bachmana /rys.21/; i muszę tu powiedzieć, że struktura ta ściślej wyraża faktyczne współzależności danych ujawniające się w świecie rzeczywistym - w Waszym świecie gospodarczym. Jak bowiem wiadomo, dane w świecie rzeczywistym bywają powiązane w sposób, który często bywa bardzo zawiły i złożony.

W odróżnieniu od produktów oferowanych przez niektórych innych dostawców, IDS nie stara się być wszystkim dla wszystkich. Nie obejmuje oprogramowania transmisji danych ani programów sterujących siecią; jest po prostu pakietem do gospodarowania bazą danych.

Naszą zasadą planowania rozwoju nowych produktów jest "ewolucja a nie rewolucja". Chciałem Wam jeszcze coś niecoś powiedzieć o strukturze IDSu-II i o etapach, które już przeszliśmy w toku tej ewolucji, ale mój czas dobiega już końca.

Wobec tego jeszcze tylko jedna końcowa uwaga i zarazem może przeproszenie. Mam nadzieję, że zorientowaliście się, iż celem Honeywella jest nie tylko standaryzacja, wyrażająca się w naszym poparciu dla propozycji CODASYLu i ich realizowaniu, ale przede wszystkim lepsze oprogramowanie baz danych. Podzielam przekonanie wyrażone przez wielu, że koncepcje CODASYLu są wyrazem dzisiejszych potrzeb; są one na czasie.

. System kontroli schematów

. Usprawnienia systemu dostępu do bazy danych

. System dostępu do transakcji

. Język manipulowania danymi dla wielu języków nadrzędnych

. Funkcje kompletnej zmiany struktury

. Programy usługowe

. Ułatwienia dla użytkownika końcowego

. Funkcje budowy i ładowania baz danych

. Pomoce do konwersji zbiorów danych

Rys.23. Struktura pakietu IDS-II

. 12 lat doświadczenia w opracowywaniu pakietów typu DBTG i wsparcia dla nich

. Wypróbowane od dłuższego czasu oprogramowanie IDS

. Rozległe programy usługowe

. Członkostwo w rodzinie produktów wykonywanych w systemie operacyjnym GCOS

. Imponująca już lista ułatwień dla użytkownika końcowego

DATA QUERY

Data BASIC

MDQS

Rys.24. Dotychczasowe osiągnięcia IDS-II

Jeśli zbytnio starałem się Was przekonać do IDSu, to dlatego że wierzę w to, czego Honeywell dokonał oraz dlatego, że jestem przeświadczony, że jeśli ktoś kiedyś tworzy lepsze oprogramowanie baz danych, to jest to Honeywell.

Pytania i odpowiedzi

JARVIS: Panie i Panowie, pragnę pozostawić możliwie jak najwięcej czasu na Wasze pytania. Naprzód jednak chciałbym postawić dwa lub trzy pytania od siebie, aby całkowicie wyjaśnić stanowisko referentów.

Zarówno Univac jak i Honeywell wyraziły swoje całkowite i pełne zaangażowanie na rzecz propozycji CODASYLu. IBM stoi na stanowisku, że jeszcze za wcześnie na ustalenie norm. ADABAS nie przedstawił konkretnie swoich poglądów na propozycje CODASYLu. Może chciałbyś coś na ten temat powiedzieć, Brian? Wiem, że macie system list częściowo odwróconych, ale może ma on inne zastosowanie.

HALLING: Jest w Niemczech użytkownik, który chciał uzyskać interface CODASYLu z bazą danych ADABAS i napisał sam dla siebie preprocesor. W wyniku jego działania instrukcje typu CODASYLu przetwarzane są w odwołania /calls/ do ADABASu i cały ten system pracuje zupełnie dobrze. Oficjalne stanowisko projektántów ADABASu w Niemczech sprowadza się do tego,że jeśli CODASYL zostanie powszechnie przyjęty, podejmą wspomnianą metodę i opracują ją dla tych użytkowników, którzy będą chcieli korzystać z zalet ADABASu łącznie z normalizacją zapewnioną przez CODASYL. Ale dopóki nie widać szerokiego poparcia dla propozycji CODASYLu, ADABAS nie będzie mieć oficjalnego interface'u z CODASYLem.

JARVIS: Dziękuję. Pozostawmy na razie na boku sprawę propozycji CODASYLu - choć jestem pewien, że będziecie mieli jeszcze pytania z tej dziedziny. Jednym z problemów uwypuklonych wczoraj w referacie Reckitta i Colemana była potrzeba dokładnej oceny wydajności pakietów gospodarowania bazami danych i wymaganych przez nie zasobów. Sądzę, że interesuje to wielu użytkowników

lub potencjalnych użytkowników pakietów. Czy mogę zapytać referentów, jakimi narzędziami oceny dysponują i jak dokładne okazały się one?

CHISHAM: Oczywiście jest to ważne. Byłem zdziwiony,słysząc dziś przed południem twierdzenie p.Boota, że ankietowani użytkownicy nie przywiązywali dużej wagi do przewidywania i oceny wydajności. Warto powrócić do naszego rysunku 8; uwidoczniono na nim DB PROTOTYPE, który daje użytkownikowi możliwość budowy szkieletowej bazy danych i wykonywania szkieletowych programów użytkowych w oparciu o tę bazę danych, która zawiera ten sam rodzaj wzorca odwołań do DL/1, przez jaki potem mają przebiegać kompletne programy użytkowe. Jest to coś bardzo podobnego do standardowych testów /benchmarks/, ale bez faktycznego budowania bazy danych i bez wykonywania standardowych testów, będących jedynym całkowicie dokładnym sposobem oceny wydajności.

Natomiast użytkownikom, którzy chcą pracować on-line, udostępniamy narzędzie zwane analizatorem transmisji danych /DC Analyzer/,które przed zainstalowaniem przez użytkownika jakichkolwiek urządzeń końcowych lub sprzętu telekomunikacyjnego, symuluje strumień wiadomości lub transakcji takiego rodzaju i w takiej różnorodności, jakich użytkownik spodziewa się w rzeczywistości i umożliwia mu zorientowanie się co do przyszłej wydajności. Narzędzia te osiągnęły teraz zupełnie wysoki poziom dokładności. Uważamy, że są one ważne i użyteczne, ogólnie biorąc wolimy je np. od instrumentów symulacji.

JARVIS: Czy przewiduje Pan wyższy stopień dokładności niż stwierdził John Smith, jak się wydaje, przy swoim użytkowaniu DB PROTOTYPE?

CHISHAM: Wiele dałoby się powiedzieć o problemach,jakie wczoraj wypłynęły w związku z referatem Reckitta i Colemana, ale wydaje mi się bezcelowe przeprowadzanie jeszcze jednej obdukcji w rok po pogrzebie systemu TOPS. Toteż prosiłbym Pana, Panie Przewodniczący, o bardziej ogólne sformułowanie pytania.

JARVIS: Użytkownik zwykle pragnie zawczasu znać stopień w jakim można polegać na tej wstępnej ocenie. Czy można powiedzieć, że najnowsze wersje DB PROTOTYPE i DC Analyzer dają, ogólnie biorąc, bardziej niezawodne i dokładniejsze wyniki niż dawniej?

CHISHAM: Na pewno instrumenty dają teraz wyniki, które mają odchylenie we właściwym kierunku; to znaczy, że oceny dostarczane przez nie są ostrożne i pesymistyczne w porównaniu z rzeczywistą wydajnością systemu, gdy ten zostaje oddany do eksploatacji.

JARVIS: Czy mógłbym to samo pytanie zadać Univacowi? Czy posiada on instrumenty oceny?

WEICKHMANN: Nie mamy instrumentów do pomiaru wydajności, ale sądzę, że nie jest to w ogóle możliwe, ponieważ zależy to od opracowywanego schematu. Gdy schemat jest już opracowany i użytkownik ma już działający system lub próbny system, dostarczamy instrumentów do pomiaru, a mianowicie instrumentów statystycznych, o których już mówiłem.

Po pierwsze, statystykę rozkazów, która mówi użytkownikowi, jaką grupę rozkazów i jak często użytkował przy danym przebiegu;statystykę kolejek: jak często przebieg ten był z różnych przyczyn ustawiany w kolejce w standardowym programie gospodarowania danymi; dalej, licznik tablicowy, który podaje czasy czekania w kolejce na miejsce w obszarze tablicowym buforu programu gospodarowania danymi; to samo w odniesieniu do stronic, które nie mogły być udostępnione,ponieważ były użytkowane przez innego równoczesnego użytkownika.

To samo dotyczy użytkowania obszarów. Mamy też licznik podający, ile razy określony przebieg był ustawiany w kolejce w celu użytkowania tablicy odległości ostatniego zapisu gospodarowania danymi. Wiąże się to ze specyfikacją pozycji zapisu w języku CODASYLu, gdzie ma zastosowanie klauzula odległości.

Jest to licznik blokad użytkowania, który dostarcza informacji o tym, jak często określony przebieg ustawiany był w kolejce w oczekiwaniu na dostępność blokady na określonej stronicy danych.

JARVIS: Pozwolę sobie w tym miejscu przerwać, żeby zapytać, czy przyzna Pan, że są to pomoce do dostrajania /tuning/ i statystyki dostrajania, które użytkuje się po utworzeniu bazy danych i oddaniu jej do użytku, a nie coś co można by zastosować przed pełnym zaangażowaniem się na rzecz zastosowania określonego systemu gospodarowania bazą danych? Że jest to coś do zastosowania raczej potem niż przedtem?

WEICKMANN: Tak.

JARVIS: Czy mogę prosić Floyda Johnsona o wypowiedź?

JOHNSON: Pytanie również kłopotliwe, ale omówię rzecz bardzo krótko. Niemożliwe jest dostarczenie takiego instrumentu, a to z dwóch powodów. Po pierwsze zależy to od budowy bazy danych, a po drugie - od naszego starego poczciwego programowania, nie ma bowiem sposobu przewidzenia, jak programista zaprogramuje.

Jest to z waszego punktu widzenia potrzebne; trzeba to więc zrobić. Pierwsza możliwa rzecz, to ocena potrzeb pod względem miejsca pamięci. Stosunkowo łatwo jest wyrobić sobie pojęcie o pracy, która ma być wykonywana i ocenić, jakie ilości danych wchodzą w grę. Opierając się na naszym doświadczeniu i na pewnej dostarczanej przez nas dokumentacji, możemy przewidywać przybliżone potrzeby w zakresie dysków. Możemy też na podstawie naszego doświadczenia z grubsza ocenić, jaka wielkość programów wchodzi w grę i jaka jest potrzebna wielkość pamięci operacyjnej dla buforów i eksploatowanych modułów IDSu. Jest jednak jedna rzecz, która nas kładzie za każdym razem, gdy dajemy tę ocenę, a trzeba powiedzieć, że jest to ocena racjonalna; bo oto programista zabiera się do roboty i wypisuje osiem stron programu, żeby zrobić coś, co można zrobić w jednej pętli z szesnastu rozkazów.

HALLING: Sądzę, że odpowiedź ADABASu na to pytanie można krótko podsumować angielskim przysłowiem, że pudding wypróbowuje się w jedzeniu. Ponieważ wdrożenie systemu jest tak proste, najprostszą rzeczą, gdy chce się ocenić wydajność, jest utworzenie systemu próbnego. Daje się to zrobić bardzo, ale to bardzo szybko. Można wziąć jakiś istniejący zbiór danych i przepuścić go przez któryś z programów usługowych w oparciu o naprędce zdefiniowaną strukturę bazy danych. Można się też posłużyć standardowym programem usługowym do wykonania typowych rozkazów na rzeczywistej bazie danych. Ponieważ system użytkuje tylko jedną podstawową metodę dostępu, można też z dość dużym stopniem dokładności, za pomocą prostego wzrostu matematycznego, wyliczyć, jak długo potrwa wykonanie konkretnej funkcji.

Ale wracając do głównego tematu - nie symulujemy; nie wykonujemy wprawek na papierze; nie oceniamy z góry i nie zgadujemy. Bierzemy system, wdrażamy go i wypróbowujemy.

JOHNSON: Ale ocena, ile go będzie kosztować metoda baz danych, potrzebna jest użytkownikowi w znacznie wcześniejszej fazie. Nie może on jeszcze wtedy wdrożyć systemu.

HALLING: Nie, to nieprawda. Trzeba już mieć podstawowe projekty zastosowań, które chce się wypróbować, trzeba już mieć jakiś system użytkowy, do którech chce się zastosować techniki baz danych. A w oparciu o parametry określające ten system, można - - posługując się instrumentami ADABASu - bardzo szybko stworzyć warunki testu.

JOHNSON: Może źle zrozumiałem pytanie; sądziłem, że chodzi Panu o narzędzia oceny raczej w fazie koncepcyjnej.

JARVIS: Tak właśnie brzmiało pytanie. Ale sądzę, że tezą Briana jest,że ponieważ w warunkach ich systemu utworzenie bazy danych jest tak proste, zalecają oni, by zrobić to w trybie testu.

Chcę poruszyć jeszcze jedną sprawę, która wypłynęła w toku dotychczasowego przebiegu konferencji. Została ona poruszona w pierwszym dniu w nagranym na taśmie magnetoskopowej wywiadzie z Danielem Appletonem, w którym to wywiadzie ten ostatni wspomniał, że użytkowanie systemu gospodarowania bazami danych,pozwala użytkownikowi tworzyć własne zastosowania. Czy mogę Cię zapytać, Keith, czy sądzisz, że takie podejście byłoby wykonalne przy IBMowskich pakietach gospodarowania bazami danych?

CHISHAM: Tak. To jest powód, dla którego opracowaliśmy i udoskonaliliśmy nasz pakiet programowy GIS,towarzyszący teraz wszystkim naszym realizacjom w języku DL/1 - aby dać użytkownikowi możliwości posługiwania się językiem naturalnym do przetwarzania partiowego lub on-line z urządzenia końcowego, wprowadzania swoich sprawozdań poprzez klawiaturę, spełnienia wymagań sortowania i operacji arytmetycznych oraz szybszego produkowania programów w porównaniu z normalną procedurą analizy systemów, programowania i testowania. A zatem zgadzam się, że to ważne. I rzeczywiście rosnąca liczba użytkowników DL/1 wdraża do tego celu pakiet GIS. Nie uważam, że jest to akurat najwłaściwsze

narzędzie dla końcowego użytkownika, który nie jest zawodowym informatykiem; ale daje w niektórych przypadkach takim niezawodowym użytkownikom,a w wielu przypadkach zawodowym informatykom narzędzie do opracowywania tych zastosowań i do dość szybkiego zaspokajania nowych wymagań.

JARVIS: Dziękuję Ci, Keith. Floyd, czy masz coś do powiedzenia na ten temat?

JOHNSON: Czy mógłbyś powtórzyć dla mnie pytanie? Nie zapamiętałem referatu firmy Byron Jackson.

JARVIS: Tak. W referacie przedstawiciela firmy Byron Jackson wskazano, że potrafią oni posługiwać się systemem gospodarowania bazami danych do ładowania do maszyny wszystkich danych potrzebnych dla danego zastosowania; potem mogą bardzo łatwo wyspecyfikować współzależności danych i tym samym struktury zbiorów, które mają być użytkowane w zastosowaniu. Potem dają użytkownikowi możliwość konstruowania jego własnych sprawozdań,których chce od systemu oraz ustalania pożądanych metod wyszukiwania informacji. Stwierdzili,że dzięki temu udaje się im zredukować udział programisty w opracowywaniu zastosowania. Innymi słowy, użytkownik eksperymentuje ze swoimi danymi i wytwarza materiały wyjściowe i informacje, które sam zapotrzebował dla swojego zastosowania.

JOHNSON: Mają tu miejsce dwie rzeczy. Może trochę symulacji, z czym zasadniczo zgadzam się; sądzę, że potrzebujemy jej. Zaznaczę jednak, że nasi użytkownicy w przeszłości uważali,że równie łatwo jest zaprojektować bazę danych, wdrożyć jej miniaturową wersję i w ten sposób wytestować pewne rzeczy związane z tą bazą danych. Drugą stroną medalu jest coś, co my uwzględniliśmy w innym pakiecie nazwanym IDS Data Query /poszukiwanie danych IDS/; w jednym z modułów, który jest w gruncie rzeczy rozszerzeniem naszego systemu wielodostępnego, działającym w systemie podziału czasu, ale posługującym się IDSem, użytkownik obeznany jedynie z pracą w trybie wielodostępu, może wchodzić do bazy danych, wyszukiwać dane, formatyzować i przetwarzać sprawozdania. Ale jest to zaprojektowane głównie dla wydawania pojedynczych sprawozdań, a nie dla zastąpienia wielkoobjętościo-

wej i periodycznej sprawozdawczości wykonywanej w normalnym programie użytkowym IDSu.

HALLING: W ADABASie istnieje moduł zapytywań, który pozwala użytkownikom wprowadzać do systemu zapytania w języku angielskim albo z urządzenia końcowego działającego w trybie teleprzetwarzania albo w trybie partiowym. Jeśli zapytania nie mogą być spełnione ze względu na brak właściwego ustrukturowania w bazie danych, istnieją też ułatwienia w tymże module transmisji danych, pozwalające zmienić istniejącą strukturę bazy danych i potem ponownie wprowadzić zapytanie. Oczywiście istnieją też ułatwienia do pisania standardowych sprawozdań, gdy chce się wytwarzać w sposób powtarzalny ten sam rodzaj sprawozdania ukierunkowany na użytkownika. W opracowaniu jest system dialogowy, który pozwoli użytkownikowi siedzącemu przy urządzeniu końcowym posługiwać się językiem będącym w istocie rozszerzoną wersją BASICu, w celu pisania małych programów transmisji danych, komunikujących się z bazą danych ADABAS.

WEICKHMANN: CODASYL miał na pewno ważne powody ograniczając zakres bazy danych. Systemy, takie jak np. języki interrogacyjne, nie są wymienione w CODASYLu, bo nie stanowią części bazy danych - i tak też my traktujemy nasz pakiet bazy danych. Dostarczamy jednak inne pakiety, takie jak np. TIP /transactions interface package - pakiet interface'u transakcji/, a niebawem dostarczać będziemy też systemy języka interrogacyjnego i języka dla nie przeszkolonego użytkownika dialogowego. Pakiety te będą w stanie komunikować się z bazą danych, ale to nie zmienia postaci rzeczy, że są one poza systemem bazy danych. To samo odnosi się do programów piszących sprawozdania.

JARVIS: Dziękuję Panu. Teraz kolej na pytania z sali.

NIEZIDENTYFIKOWANY MÓWCA /PTT, Holandia/: Sądzę, Panie Przewodniczący, że trzeba postawić pytanie zarówno podstawowe jak i koncepcyjne. Krążą pogłoski - i nie tylko pogłoski - że zachodzi pewna rozbieżność między koncepcjami CODASYLu a tak zwaną koncepcją zależnościową /relational concept/ Codda. My w PTT, posiadając maszynę Univac 1110 2 x 2, bardzo pragnęlibyśmy wiedzieć, czy Univac, Honeywell, Siemens i Philips, które wdrożyły

systemy gospodarowania bazami danych oparte na koncepcjach CODASYLu, zamierzają wdrożyć coś, co by szło w kierunku tak zwanych koncepcji zależnościowych.

JARVIS: Czy mogę poprosić Wolfganga Weickhmanna o odpowiedź na to? Innymi słowy, czy macie w Waszej firmie system zależnościowy?

WEICKHMANN: No cóż, zależnościowa baza danych /relational data base/ to coś, na co przy obecnie dostępnym sprzęcie nikt nie może sobie pozwolić ani teraz ani w bliskiej przyszłości. Byłoby to zbyt kosztowne i usłyszeliście to w dzisiejszym referacie o zależnościowej bazie danych. My realizujemy pojęcia "virtual" lub "actual source is" tak, jak są one określone w CODASYLu. A zatem pewne aspekty zależnościowe mogą być uwzględnione, ale sądzę, że nawet do końca tego stulecia nie będziemy mieć sprzętu odpowiedniego dla zależnościowej bazy danych.

JOHNSON: Szczerze mówiąc, nie słyszałem, by gdziekolwiek zrealizowano zależnościowy typ systemu gospodarowania bazami danych. Zaznaczam, że często bywam u jednego z użytkowników w Anglii - Standard Telephone - który stosuje procedurę modelu zależnościowego w celu wyszczególnienia wymagań stawianych wobec bazy danych przez zastosowania. Ale szczerze mówiąc, nigdy nie miałem żadnych zahamowań z powodu sprzeczności lub niezgodności między modelem zależnościowym a IDSem lub CODASYLem, ponieważ ten pierwszy jest sposobem opisywania zależności, natomiast CODASYL stanowi założenia strukturalne.

JARVIS: E.F.Codd należy do IBMu. Czy wobec tego Keith Chisham może coś na ten temat powiedzieć?

CHISHAM: Tak, oczywiście. Z przyjemnością wysłuczałem referatu Davida Butlera, ponieważ problem Codda polega na tym, że w swoich publikacjach nie posługuje się językiem informatyki, toteż ta interpretacja p.Butlera była moim zdaniem bardzo cenna. Sądzę, że zależnościowe podejście do bazy danych jest czymś całkiem nowym, a nowość polega na tym, że struktura bazy danych zostaje tu określona przez programistę zastosowania w jego programie przy użyciu rachunku zależnościowego. Jest to coś zupełnie nowego, ponieważ we wszystkich naszych obecnych systemach

strukturę określają projektanci systemów,a programista użytkownika otrzymuje gotowy obraz logiczny tej struktury, którego nie może tak łatwo zmienić.

Uważam, że prace zależnościowe są bardzo ważne. Istnieje już szereg tego typu modeli, w tym kilka w IBMie,ale faktycznie są to zabawki a nie poważne realizacje. Zgadzam się, że potrwa długo, zanim znajdziemy się w posiadaniu pamięci operacyjnej o wielkości i szybkości potrzebnych do wdrożenia handlowo opłacalnych baz danych opartych na zasadzie zależnościowej. Ale sądzę, że powinniśmy mieć stale na uwadze, czy to uczestnicząc w pracach CODASYLu, czy to opracowując IBMowskie oprogramowanie baz danych, że w końcu prawdopodobnie przyjdzie czas na zależnościowe bazy danych. Nie uważam jednak, byśmy potrzebowali sobie zbytnio zaprzątać tym głowę w latach siedemdziesiątych, a może i nawet na początku lat osiemdziesiątych.

SCHLAFFKE /BBC/: Moje pytanie jest skierowane do p.Chishama z IBMu. Powiedział Pan przedtem, że na pewno błędem byłoby przyjąć teraz normy oparte na przestarzałej technice. Czy mam z tego wywnioskować, że usłyszymy wkrótce od IBMu o pojawieniu się jakichś nowości w dziedzinie sprzętu i oprogramowania?

JARVIS: Czy może Pan uchylić rąbka tajemnicy, p.Chisham?

CHISHAM: Nie mogę uchylić rąbka tajemnicy w odniesieniu do żadnych przyszłych nowości. Nierozsądne i - jak sądzę - szkodliwe dla członków Diebolda byłoby, gdybym sugerował, jak będą wyglądać ewentualne przyszłe nowości lansowane przez moją firmę.Myślę, że ostatnie pokazane przeze mnie przeźrocze o kierunkach rozwoju techniki baz danych może dać pewne wskazówki co do tendencji, jakich będziemy zapewne świadkami w najbliższych latach - nie mówię teraz o nowościach w zakresie sprzętu i oprogramowania, ale o tendencjach w projektowaniu baz danych. Moim zdaniem tendencje te oznaczają całkowite odejście od obecnych koncepcji CODASYLu. Jest zupełnie możliwe, że przyszli użytkownicy baz danych - lub niektórzy spośród nich, którzy mają obecnie systemy CODASYLu - będą chcieli sieci typu CODASYLu, czyli struktury bazy danych typu przetwarzania list. Uważam za bardzo prawdopodobne, że inni użytkownicy, a mianowicie użytkownicy

DL/1, zechcą hierarchicznej struktury logicznej baz danych. Inni mogą chcieć łańcuchowych struktur zbiorów danych w bazie danych. Sądzę, że zmierzamy ku sytuacji, w której będzie się wymagać, by wewnętrzna technologia sprzętu i oprogramowania bazy danych stwarzała oparcie dla szeregu różnych struktur logicznych bazy danych, w celu zaspokajania potrzeb użytkowników różnego typu. Sądzę, że będzie to baza danych odpowiadająca różnym rodzajom użytkowników. Uważam, że to jest wszystko co mogę powiedzieć na ten temat.

PORTER /Post Office DPS/: Zwracam się z moim pytaniem do wszystkich referentów. Czy kiedykolwiek uda się pogodzić całkowicie zintegrowaną bazę danych przedsiębiorstwa z nadal odczuwaną potrzebą sprawnego przetwarzania szeregowego?

HALLING: Myślę, że podstawową zasadą filozofii baz danych jest, że nigdy nie uda się osiągnąć pełnej wydajności, jaką można by uzyskać przetwarzając dane sekwencyjnie. Sądzę, że można bardzo zbliżyć się do tej wydajności, pod warunkiem zaakceptowania pewnych kompromisów. Oczywiście użytkowany system bazy danych powinien być dostosowany do realizacji tych kompromisów. ADABAS spełnia ten warunek; umożliwia szybkie przetwarzanie w oparciu o zbiór danych bardzo bliski sekwencyjnej strukturze; fizyczna sekwencja bazy danych jest bardzo bliska logicznej kolejności,w jakiej użytkownik chce dostępować do zapisów. Kłopot polega jednak na tym, że użytkownik dokonuje wielu czynności na tym zbiorze, wskutek czego ulega zmianie sekwencja fizyczna i wówczas, jeśli nie dokona się reorganizacji zbioru, trzeba ponosić dodatkowe obciążenia związane z dostępem bezpośrednim. Nie widzę sposobu uniknięcia tej trudności.

WEICKHMANN: System CODASYLu zapewnia rozmaitość struktur danych i użytkownik nie jest ograniczony do jednej, tak jak to było przy konwencjonalnym samodzielnym systemie. Nie jestem więc w stanie rozstrzygnąć Pańskiego problemu,bo zależy on od Pańskiej analizy własnych danych.

JOHNSON: Gdybym miał zrobić wykaz wszystkich zalet metody bazy danych, wydajność - przy porównaniu analogicznych zastosowań - - nie byłaby jedną z nich. Spodobało mi się to, co dziś przed

południem powiedział Reg Boot: integracji danych należy dokonywać dopiero wtedy, gdy zachodzi nagląca potrzeba. Przekonacie się bowiem, że eliminując redundancję,wprowadzacie na jej miejsce coś innego. Integrujcie dane dopiero wówczas, gdy zachodzi potrzeba, by dane były wspólne dla kilku zastosowań, potrzeba terminowości danych, ich spójności, szybszych czasów odpowiedzi przy aktualizacji itd. lub wreszcie potrzeba przetwarzania on-line.

CHISHAM: Moja odpowiedź na Pana pytanie, p.Porter, brzmi krótko: "Tak". Zdążamy ku sytuacji, w której potrafimy pogodzić całkowicie zintegrowaną bazę danych - jeśli taki będzie cel przedsiębiorstwa - użytkowaną przez różne typy użytkowników różnymi metodami dostępu - bezpośrednią, sekwencyjną itd. - z potrzebą wydajnego przetwarzania sekwencyjnego. Uważam, że zastosowanie hierarchicznych metod dostępu bezpośredniego w IMSie jest właśnie posunięciem w tym kierunku. Umożliwiliśmy kombinację bezpośredniego dostępu do segmentów hierarchii z dostatecznie sprawnym dostępem sekwencyjnym przy użyciu indeksu.

Chciałbym też powiedzieć, że moim zdaniem wymaganie sprawnego przetwarzania sekwencyjnego będzie tracić na znaczeniu i że z czasem będziemy obserwować coraz mniejszą potrzebę staromodnego przetwarzania sekwencyjnego w oparciu o bazę danych. Ale sądzę też, że zmierzamy ku sytuacji, w której potrafimy pogodzić oba te wymagania.

JARVIS: Dziękuję Ci. Czy to Panu wystarczy, panie Porter?

PORTER /Post Office DPS/: Tak. Dziękuję referentom za ich odpowiedzi.

DISHON /Ministerstwo Obrony, Izrael/: Kieruję swoje pytanie do przedstawiciela IBMu. Wśród istniejących instrumentów i pomocy wymienił Pan "analizator transmisji danych" /DC Analyzer/.Z naszego doświadczenia z innymi analizatorami IBMu wynika, że istnieje wiele ograniczeń przy użytkowaniu tego instrumentu; np. analizatory te mogą być użytkowane tylko wspólnie przez przedstawiciela IBMu z użytkownikiem. Później, po jakimś czasie, IBM przedstawia wyniki testów wykonanych za pomocą analizatora. Zmusiło to nas w końcu do użytkowania analizatorów zakupionych

u niezależnych firm. Czy obecny analizator transmisji danych jest mniej restrykcyjny niż analizatory stosowane do tej pory?

CHISHAM: Tak, sądzę, że jest to inny rodzaj analizatora niż te, które Pan użytkował do tej pory. Jest on udostępniany użytkownikom za opłatą, łącznie z dokumentacją i choć, jak przy każdym instrumencie programowym, może zajść potrzeba pewnych porad ze strony IBMu, nie jest on przeznaczony do użytkowania wyłącznie przez przedstawicieli IBMu. Jest to instrument udostępniany klientowi i sądzę, że nie są z nim związane te poważne ograniczenia, które Pan nadmienił i które mogłyby Panu przeszkadzać w posługiwaniu się nim w charakterze narzędzia roboczego w waszym ośrodku.

CROES /Shell/: Czy mógłbym poprosić o opinię referentów na temat użytkowania słowników danych, zarówno przed jak i po zaangażowaniu się na rzecz techniki baz danych?

WEICHMANN: Słowniki danych nie są zdefiniowane w wymaganiach technicznych CODASYLu. Wchodzą one w grę np. przy językach interrogacyjnych, gdy adres ma wskazywać pewne elementy danych wewnątrz zapisów. W ramach naszych języków interrogacyjnych zapewnimy mniej lub bardziej automatyczne tworzenie słowników danych.

HALLING: Myślę, że słowniki danych mogą być bardzo pożyteczne przy projektowaniu regionalnych zbiorów danych, jeśli się chce zintegrować większą liczbę systemów. Bardzo duża może być przydatność słownika danych jako narzędzia, które pozwala przez zaprojektowaniem zbioru zgromadzić w jednym miejscu dużą ilość informacji o tym, gdzie dane są użytkowane; można to zrobić przed utworzeniem zbioru danych. Jednak w przypadku ADABASu, podobnie jak w większości innych systemów gospodarowania bazami danych, można utworzyć słowniki danych w sposób retrospekcyjny jako pakiet czołowy /front-end package/, który identyfikuje określoną pozycję danych niezależnie od tego, w której bazie danych jest ona przechowywana,ze zbioru będącego częścią tej bazy danych. Technika ta jest w praktyce stosowana przez pewnego wielkiego użytkownika w Stanach Zjednoczonych, który w swoim systemie ADABAS posiada zbiór danych zawierający informację o

tym,gdzie w tejże bazie danych ADABAS przechowywane są pozostałe dane przedsiębiorstwa. Dzięki temu użytkownik pragnący uzyskać dostęp do konkretnej informacji, nie potrzebuje dokładnie wiedzieć, gdzie przechowywana jest ta informacja, jaki jest dostęp do niej, jaka jest jej struktura, ani jakie są jej powiązania z innymi informacjami; zapytuje po prostu o tę informację według jej nazwy, a program słownika danych przekształca to zapytanie na zapytanie ADABASu, które dokładnie identyfikuje miejsce przechowywania poszukiwanej informacji.

Podsumowując - słownik danych jest pożyteczną techniką pomocną przy projektowaniu zbiorów danych; jest też techniką szczególnie pożyteczną przy dostępie do bardzo dużej bazy danych, zwiększając nieco dystans między programistą zastosowań a strukturą danych.

JOHNSON: Mam niewiele do dodania, poza tym że słowniki danych stają się coraz ważniejsze.

Sądzę, że gdybym był użytkownikiem, nie kupowałbym takiego słownika; napisałbym go sam i utrzymywałbym go w możliwie prostej postaci. Podstawowe wymagania to zarejestrować element danych, obraz i sposób użytkowania programu. Można to zrobić bardzo prosto, nawet można sporządzić do tego mały pakiet interrogacyjny, który mówi "co się stanie, gdy zmienię tę jednostkę elementu danych"? Jest to funkcja bardzo potrzebna i lepiej żeby słownik rozrastał się wraz z waszymi potrzebami niż kupić któryś z bardziej skomplikowanych pakietów, które nie zawsze są użyteczne.

CHISHAM: Słownik danych? Owszem. Oferujemy oprogramowanie słownika danych. Jest on sam zorganizowany jako baza danych w języku DL/1, czyli baza metadanych. Zgadzam się z przedstawicielem ADABASu, że jest to bardzo ważne narzędzie przed i po wdrożeniu bazy danych. Sądzę, że w naszych pakietach będziemy w dalszym ciągu rozwijać funkcje słownika danych.

JARVIS: Dziękuję Państwu. Niestety już czas zakończyć tę sesję. Dziękuję naszym referentom, pp. Chishamowi, Johnsonowi, Hallingowi i Weickhmannowi, że chcieli przybyć i udzielić odpowiedzi na Wasze pytania.

SYSTEM GOSPODAROWANIA BAZAMI DANYCH „SYSTEM 2000"

Referat wygłoszony przez Daniela S.Appletona z firmy Byron Jackson Pump Division, Vernon, California, na konferencji GUIDE 73 w Bostonie, Massachusetts, w listopadzie 1973 r.

Streszczenie

Referat ten jest w istocie rzeczy studialnym przykładem na opracowywanie systemów w środowisku gospodarczym. Jest to analiza dwóch prób utworzenia zautomatyzowanego systemu do "kontrolowania" informacji zaopatrzeniowej dla firmy Byron Jackson Pump Division w Vernon. Pierwszej próby dokonano przy użyciu tradycyjnej metody opracowywania systemów i tradycyjnego oprogramowania. Opracowanie to rozpoczęło się od określenia materiałów wyjściowych systemu, przechodząc następnie do określenia wejścia i dochodząc w końcu do fazy automatyzacji, w której zostają napisane, wypróbowane, uruchomione i wdrożone programy. Ten tradycyjny proces stosowano w firmie Byron Jackson przez dwa lata w dążeniu do utworzenia systemu zaopatrzenia i po tych dwóch latach projektu zaniechano na rzecz prostego zautomatyzowanego systemu wprowadzania zamówień zaopatrzeniowych. Wysiłek był dramatyczny i ciekawy, ale wyniki nie były zadowalające.

Następnie przedsiębiorstwo podjęło drugą próbę budowy systemu zaopatrzenia. Ale tej drugiej próby dokonano przy użyciu systemu gospodarowania bazami danych System 2000 i proces opracowywania systemów był zupełnie odmienny od tradycyjnego. To nowe podejście, nazwane "opracowaniem prototypowym" oparto na ośmiu dość specyficznych kryteriach, z których każde miało na celu uniknięcie pewnego konkretnego typu trudności,nieodłącznie związanych z podejściem tradycyjnym. Koncepcja opracowania prototypowego obejmowała trzy podstawowe fazy: definiowanie bazy danych, analizę heurystyczną i próbę w warunkach rzeczywistych /próbę środowiskową/. Posługując się systemem zaopatrzenia jako królikiem doświadczalnym, rozwinięto i przeanalizowano koncepcję prototypową w celu ustalenia jak przydatną i użyteczną może

ona być w rzeczywistości. W ciągu dwóch miesięcy utworzono podstawowy system i w cztery miesiące później został on całkowicie włączony do całokształtu działalności gospodarczej przedsiębiorstwa.

Niniejszy referat jest pomyślany jako analiza i dlatego omawia znaczną liczbę problemów, starając się wyjaśnić zarówno ich źródła jak i doniosłość. Koncepcjo prototypowej nie potraktowano przy tym jako uniwersalnego leku na wszystkie kłopoty, ponieważ nie została ona jeszcze ani doprowadzona do doskonałości,ani oceniona pod względem swoich możliwości. Ale stanowi ona pewną alternatywę - i to, jak się przekonamy, alternatywę o bardzo dużej mowy - w stosunku do tradycyjnego podejścia do opracowywania systemów kontroli informacji.Alternatywa ta stała się możliwa i realna dzięki możliwościom i koncepcjom projektowym ucieleśnionym w Systemie 2000.

Trzeba też podkreślić, że choć tematem referatu jest system zaopatrzenia opracowany w firmie Byron Jackson, trudności napotkane podczas pierwszej próby nie są bynajmniej właściwe tylko tej firmie ani tylko systemom zaopatrzenia. Nie wynikły one z braku dostatecznego zaplanowania i dostatecznej kontroli ani nawet z braku poparcia i zainteresowania ze strony naczelnego kierownictwa. Wynikły one z tradycyjnych metod prac rozwojowych i z obecnego stanu sztuki i winę, jeśli w ogóle można mówić o winie, ponosi tradycja.

Wprowadzenie

Od szeregu lat zajmuję się analizą systemów i jej produktem: systemem informacyjnym. Moje zainteresowanie jako kierownika liniowego, nie jest czysto akademickie. Wynika ono z chęci dopomożenia mojemu pracodawcy w przezwyciężeniu tradycyjnych trudności towarzyszących skomputeryzowanym systemom informacyjnym. Moje zainteresowanie jako zawodowca wypływa z potrzeby wyeliminowania wysokich kosztów, słabej sprawności i wydajności oraz zupełnego braku elastyczności, jakimi odznaczają się obecnie tworzone przez nas systemy informacyjne. A jako naukowiec zainteresowany jestem stanem sztuki,która przy całym swym blasku i całej pomysłowości, przy swojej magii i obiecujących per-

spektywach, wciąż jeszcze jest opłakanie niedoskonała i staje się niebezpiecznie nieefektywna.

W ciągu ostatnich ośmiu lat badałem system informacyjny w jego środowisku gospodarczym, usiłując ustalić, dlaczego ogromna większość systemów informacyjnych pozostaje daleko w tyle za swoimi zamierzonymi celami. Widziałem i stosowałem wiele różnych obecnie dostępnych technik i instrumentów prac rozwojowych i posłużyłem się nimi do budowy około trzydziestu różnych systemów informacyjnych sięgających od niezwykle prostego systemu rozdziału poczty, poprzez wysoce techniczny system analizy zadań, aż po ultrazłożony całkowicie zintegrowany system planowania potrzeb materiałowych.

Jasne stało się przy tym, że im prostszy jest system, tym większą ma szansę powodzenia. Ale faktycznymi przyczynami tego nie są bynajmniej te, które wydawałyby się oczywiste. Proste systemy udają się niekoniecznie dlatego, że są małe, ściśle zdefiniowane i uczestniczy w nich niewielu ludzi. Proste systemy udają się, bo nie mają na celu "kontroli" informacji /sterowania informacją/. Są natomiast pomyślane jako systemy porządkowania informacji w zbiorach. Wydaje się bowiem, że w im większym stopniu wymaga się od systemu, by kontrolował informację, tym bardziej staje się on złożony i tym większe jest ryzyko niepowodzenia.

My eksperci od informacji znacznie lepiej znamy się na gromadzeniu i porządkowaniu informacji w zbiorach niż na sterowaniu nią. I choć chętnie przyznajemy się do tego, uparcie odmawiamy wyraźnego rozgraniczenia tych dwóch pojęć. Brak tego jest jedną z głównych przyczyn, dla których znaczna większość naszych prób budowy systemów sterowania informacją pozostaje w tyle za zamierzonym celem i dla których rośnie w tak niepokojącym tempie zniechęcenie, zarówno wśród specjalistów od systemów informacyjnych do celów zarządzania jak i wśród kierownictwa gospodarczego.

System sterowania informacją nie jest wielkim, złożonym superwymyślnym systemem tworzenia zbiorów informacji. Jest narzędziem do podejmowania decyzji w wysoce złożonym, probabilistycznym środowisku gospodarczym. A tymczasem nasze koncepcje co

co charakterystyki tego narzędzia i co do sposobu, w jaki mamy postępować tworząc to narzędzie, wypływają z tradycji, która powiada, że porządkowanie informacji w zbiorach i sterowanie nią to jedno i to samo. Tradycja ta przejawia się w procesach opracowywania,stosowanych przy tworzeniu systemów do celów gospodarczych, w sposobie szkolenia naszych ekspertów od informacji, w koncepcjach projektowych kryjących się za sprzętem i oprogramowaniem oraz niemal we wszystkich innych aspektach naszego zawodu. Faktycznie tradycja ta tak dalece stała się częścią naszej codzienności, że sama się żywi. Tkwimy w koleinie, i w tym przypadku możemy kolejnę określić jako grób bez końców.

Pierwsza próba - opis

Co to jest system informacyjny i jak się go buduje, wie każdy. Wątpię,czy można znaleźć choćby jednego kierownika, konsultanta, magistra naukowego zarządzania, projektanta systemów, specjalistę od procedur, ekonomistę, specjalistę od nauk politycznych czy sprzedawcę IBMu - aby wymienić tylko kilku - który nie potrafiłby rozwodzić się godzinami nad działaniem i ukrytymi mechanizmami systemów informacyjnych. Dziedzina ta - jeśli można tak ją nazwać - kipi od ekspertów. /Frederick Taylor nie zdawał sobie sprawy, co rozpętuje./ Mimo to informacja w środowisku gospodarczym to zjawisko, o którym tak naprawdę bardzo mało wiadomo i które jest bardzo słabo rozumiane. Pomyślmy tylko, że przeciętne przedsiębiorstwo podejmuje ogromną większość swoich decyzji opierając się na informacji wyprowadzonej z 400 do 800 podstawowych elementów danych. Oznacza to, że niektóre spośród 400 do 800 kluczowych elementów danych utrzymywanych przez przedsiębiorstwo są istotne dla większości jego problemów podejmowania decyzji. Nie trzeba być matematykiem,by zdać sobie sprawę, że potencjalna liczba informacji, jakie można wyprowadzić z 400, nie mówiąc już o 800, elementów danych, jest astronomiczna. Z grubsza wynosi to $1{,}053411359 \times 10^{869}$ potencjalnych informacji. W takich warunkach potrzebni są nie eksperci,ale prorok.

Ale dzisiejsi eksperci od informacji właściwie nie interesują się potencjalną informacją. Ich faktycznym celem jest bu-

dowa systemów, które standaryzują informację w oparciu o przypuszczenia i przewidywania dotyczące konkretnych potrzeb decyzyjnych przedsiębiorstwa. Ma to wprowadzić porządek do chaosu informacyjnego przez budowę systemów do kontrolowania[x/] informacji. Te systemy sterowania informacjami są przeznaczone do realizacji konkretnych celów gospodarczych, takich jak np. gospodarka zapasami i sterowanie produkcją w oparciu o wzory informacyjne,które przy odpowiedniej manipulacji generują decyzje gospodarcze.

System kontroli informacji jest w rzeczywistości modelem informacyjnym. Jak każdy inny model, jest on przeznaczony do wytwarzania określonych wyników; ażeby zaś wytworzyć ten wynik, model wymaga specyficznego materiału wejściowego. Model informacyjny jest zbudowany na pewnych podstawowych założeniach dotyczących procesów decyzyjnych w gospodarce i aby mógł on prawidłowo działać, przedsiębiorstwo musi przestrzegać pewnych ścisłych parametrów dotyczących zarówno informacji jak i procesu podejmowania decyzji.

Zadaniem dzisiejszego eksperta od informacji jest projektowanie i budowa tych modeli kontroli informacji. Aby to uczynić, musi on przesiać nieskończoną ilość potencjalnych informacji i ustalić, które z nich mają być poddane pod kontrolę systemu. Stosowana przez niego technika prac rozwojowych odpowiada ścisłym wymaganiom produktu, jaki zamierza wytworzyć. Jest to proces deterministyczny, składający się z trzech zasadniczych faz:[xx/]

. ustalenie wyjścia,
. ustalenie wejścia,
. zdefiniowanie elementów wewnętrznych systemu.

Te trzy fazy muszą następować kolejno po sobie i żadnej z nich nie można zakończyć, zanim nie została zakończona poprzedzająca ją faza.

---

x/ Użyty wielokrotnie w angielskim oryginale termin control jest wieloznaczny i oznacza zarówno kontrolę informacji jak i sterowanie informacją /przyp.tłum./

xx/ Niektórzy eksperci od systemów dodają czwartą fazę - wdrożenie, ale jeśli idzie o mnie, do tego czasu "klacz zdążyła już wymknąć się ze stajni".

Ponieważ projektant buduje system informacyjny do wykonywania konkretnych funkcji, rozpoczyna on proces opracowywania od określenia, jakie funkcje system ma spełniać, uwzględniając przy tym typy decyzji gospodarczych, jakie mają być podejmowane przy użyciu wyników systemu. W drodze redukcji projektant ustala, jakie konkretne materiały wyjściowe system musi wytwarzać oraz decyduje, kto będzie otrzymywał sprawozdania, jaka będzie ich częstotliwość i jaką postać mają przybrać. Pierwszy etap opracowywania systemu kontroli informacji ma zatem na celu wyodrębnienie spośród niemal nieskończonej liczby potencjalnych pozycji informacji takiej ich liczby, którą można wygodnie manipulować /powiedzmy, 2 do 100/. Decyzja, które informacje mają być objęte sprawozdaniami, jest mniej lub bardziej arbitralna, będąc funkcją założonych potrzeb procesów decyzyjnych. Gdy założenie to zmienia się, zmieniają się potrzeby pod względem materiału wyjściowego i odpowiednio do tego musi ulec zmianie definicja systemu.

W roku 1971 firma Byron Jackson postanowiła zbudować system informatyczny dla gromadzenia i wydawania informacji dotyczących decyzji zaopatrzeniowych. Początkowo ustalono, że informacje, które mają być gromadzone w komputerze,będą obejmować tylko informacje potrzebne Działowi Zaopatrzenia do określenia stanu zaległych zamówień zaopatrzeniowych. Eksperci zabrali się do roboty i wypracowali podstawowy zakres systemu, określając jakie mają być jego parametry. Przeznaczeniem nowego systemu było tworzenie zbioru informacji o zaopatrzeniu w celu udostępnienia jej wszystkim, którym będzie potrzebna. Ale po pewnym czasie kierownictwo postanowiło przekazać komputerowi również pewne ograniczone funkcje w zakresie podejmowania decyzji,takie jak np. rozstrzyganie problemów które zamówienia zaopatrzeniowe są opóźnione i którzy dostawcy stale nie dotrzymują terminów. Niepostrzeżenie dla kierownictwa system tym samym minął punkt zwrotny. System zaopatrzenia przestał być systemem gromadzenia, porządkowania i wydawania informacji. Stał się natomiast systemem sterowania informacją, po pierwsze dlatego, że podejmował pewne decyzje, a po drugie dlatego, że wymagania wyjścia miały być określane przez dodatkowe komórki organizacyjne poza tą,

która była odpowiedzialna za wejście. Jedyną jednostką zdolną do sprawowania całkowitej kontroli nad wejściowym i wyjściowym materiałem informacyjnym miał być sam system.

Określenie wyjścia nowego systemu zaopatrzenia trwało całymi miesiącami, ponieważ zanim zdołano określić nowe wymagania odnośnie wyjścia, zmieniały się stare. A tymczasem żadnego innego etapu prac rozwojowych nie można było zakończyć, dopóki nie ustalono wymagań odnośnie informacji wyjściowej. Odbywały się posiedzenia jedne po drugich i rozważano jedne propozycje po drugich. Dział Zaopatrzenia wciąż dopytywał się, kiedy system będzie gotów. Nie rozumiał, że nie można zakończyć modelu informacyjnego dopóki nie zadecydowano ostatecznie o materiale wyjściowym i nie skonkretyzowano go. Natomiast większość użytkowników wiedziała jedno, a mianowicie, że z chwilą, gdy sfinalizują swoje wymagania i przekształcą je w system, kontrola nad dostępną dla nich informacją będzie sprawowana nie przez nich, ale przez system. Nic więc dziwnego, że mając to na uwadze, żądali gwiazdki z nieba.

Gdy ekspert informacyjny zaczyna krystalizować wymagania wyjściowe systemu, ma on już względną swobodę jeśli idzie o ustalenie wymagań wejścia. Robi to opierając się na założeniu, że wejście jest funkcją wyjścia; że nie można z systemu wyjąć czegoś, czego się tam nie włożyło. Jest to następny logiczny krok, którego musi dokonać,by zbudować swój model informacyjny. Jeśli chce dostać informację na wyjściu, musi ustalić jaka informacja ma wejść do systemu. Zachodzi w tym punkcie powszechne nieporozumienie, a mianowicie przekonanie, że ekspert decyduje, jakie dane muszą być wprowadzone do systemu, by można było otrzymać na wyjściu określoną informację. A tymczasem bynajmniej tak nie jest. Decyzje o wejściu dotyczą informacji, a nie danych. To prawda, że można z wymagań co do informacji wejściowej wyeliminować niektóre dane, ale decyzja w tej sprawie opiera się na potrzebie wydawania tych danych jako części informacji wyjściowej systemu. Należy zrozumieć, że w rzeczywistości jednostka miary wejścia i wyjścia systemu jest ta sama,a mianowicie - informacja.

Wzajemne oddziaływanie wymagań dotyczących wejścia i wyjścia systemu zaopatrzenia Byron Jackson potoczyło się zwykłą

kolejną. W miarę jak rozszerzały się wymagania odnośnie wyjścia, rosły wymagania dotyczące wejścia. Gdy nie można było zdobyć gotowej informacji wejściowej dla zaspokojenia żądań sprawozdawczości albo zmieniano te żądania, albo podejmowano próbę generowania wymaganej informacji w celu wprowadzania jej do systemu. Tak więc poczynała wyłaniać się potrzeba podsystemów tam wszędzie, gdzie materiał wyjściowy z podsystemu miał być użyty jako materiał wejściowy dla systemu zaopatrzenia. Wśród tych podsystemów dość istotnym okazał się podsystem numeracji części. W owym czasie zakłady Byron Jackson w Vernon nie miały numeracji części dla normaliów, surówców i innych części nabywanych z zewnątrz. Brak tej numeracji części uniemożliwiał przedsiębiorstwu posługiwanie się nowym systemem zaopatrzenia przy podejmowaniu decyzji o zakupie normaliów. Oczywiście decyzje te poprzednio podejmowano opierając się na nomenklaturze części, ale nowy system nie był w stanie podejmować decyzji w oparciu o ten typ informacji. Wymagał, by informacja obejmowała numer części. Ponad rok trwały prace nad tym jednym podsystemem, ale jak można się było spodziewać, podsystem numeracji części przybrał monstrualne rozmiary. W końcu zdecydowano, że informację o numerach części włączy się do systemu kiedyś później, wobec czego trzeba było zrezygnować z żądania tego materiału wyjściowego. Dobrze że się tak stało, bo błędem byłoby tworzyć system numeracji dla kupowanych części tylko w oparciu o założone potrzeby informacji do celów zaopatrzenia. Ale nieutworzenie tego podsystemu przesądziło o losie nowego systemu zaopatrzenia. Był on z góry skazany na wymianę w chwili, gdy wprowadzony zostanie nowy system numeracji części.

Dopiero po sfinalizowaniu wymagań odnośnie informacji wejściowej i wyjściowej, ekspert może zacząć faktyczne budowanie systemu. Żeby zacząć budowę, musi naprzód wyłączyć użytkownika, tak aby model mógł trwać w niezmienionej postaci. Następnym krokiem jest ustalenie wewnętrznych elementów systemu, czyli określenie jak ma on redagować i przechowywać informację wejściową, manipulować nią i wyszukiwać ją. Decyzje te ekspert podejmuje opierając się na charakterystyce informacyjnej wejścia w wyjścia. Instrumenty programowe, którymi dysponuje, są zapro-

jektowane do tego właśnie celu: redagowania i przechowywania informacji, manipulowania nią i wyszukiwania jej. Także w tej sprawie zachodzi powszechne nieporozumienie, a mianowicie przekonanie, że model informacyjny operuje danymi. Tak nie jest. Większość programów użytkowych spotykanych na dzisiejszym rynku operuje głównie informacją, którą postrzega w postaci zapisu /record/. Program nie odczytuje ani nie wypisuje elementów danych ze zbioru, nie otrzymawszy przedtem zapisu. Zapis jest to oczywiście dostosowana do automatyzacji wersja informacji systemowej i jest na ogół fizycznym odbiciem formy wejścia lub wyjścia systemu. Toteż zbiory informacji, które zwykle nazywamy bazami danych, bynajmniej tym nie są. W rzeczywistości są one bazami informacji. Przy manipulowaniu danymi wewnątrz zautomatyzowanej bazy informacji należy stosować tę samą podstawową logikę, jakiej się używa przy manipulowaniu danymi w jakimkolwiek ręcznym zbiorze informacji. Baza danych w swej obecnej postaci nie ma żadnych magicznych własności, które by nam pozwalały czynić cokolwiek, czego nie można by zrobić ręcznie, mając na to czas, personel i pieniądze.

Po roku prace rozwojowe nad systemem zaopatrzenia w Byron Jackson dobrnęły do fazy budowania systemu. Ale stało się to zanim całkowicie sfinalizowano wymagania wejścia i wyjścia. Stworzyło to istotny problem, typowy dla instrumentów i technik prac rozwojowych, którymi posługujemy się dziś do budowy systemów kontroli informacji. Zautomatyzowany system jest tworem samodzielnym i samym dla siebie. Oprogramowanie nie pozwala na nic innego. Jest rzeczą niezwykle kosztowną i trudną użytkować komputer do projektowania systemów, toteż systemy muszą być automatyzowane dopiero po zaprojektowaniu. W firmie Byron Jackson problem ten doprowadził do katastrofy systemu zaopatrzenia z kilku powodów. Po pierwsze - ponieważ programowanie rozpoczęto przed sfinalizowaniem projektu, wiele denerwujących roboczogodzin i komputerogodzin pochłonęło modyfikowanie programów, aby uwzględnić zmiany w projekcie wpływające na wejście i wyjście. Po drugie - ponieważ wyłączono użytkownika, decyzje w sprawach systemu podejmowano opierając się na potrzebach programowania a nie na potrzebach systemu. I wreszcie - zakończenie prac nad

systemem i jego przejście z fazy rozwojowej do fazy eksploatacyjnej stały się głównym celem prac rozwojowych.

System zaopatrzenia zaczął obracać się w błędnym kole, rozłażąc się na kawałki. Jego zakres nieustannie wzrastał, tak że nie można było sfinalizować wymagań wejścia i wyjścia. Programowanie trwało i doznawało opóźnień i kłopotów na skutek ciągłych zmian wymagań dotyczących wejścia i wyjścia. Opóźnienia w programowaniu pozostawiały więcej czasu na wysuwanie nowych żądań odnośnie wejścia i wyjścia, wynikających teraz z naturalnych zmian w kierownictwie i metodach zarządzania. I tak dalej, i tak dalej... .

Epilog był taki, że po dwóch latach kierownictwo zgodziło się ograniczyć system z powrotem do pierwotnego zakresu i stworzyć system zaopatrzenia, który ma porządkować w zbiorach i wydawać tylko informację potrzebną Działowi Zaopatrzenia do określania stanu zaległych zamówień zaopatrzeniowych. Wznowione prace przebiegły teraz stosunkowo gładko, bo wyeliminowane zostało z projektu sterowanie informacją. Rolę systemu sprowadzono do porządkowania informacji w zbiorach. Ale i tem system nie uniknął trudności przy opracowywaniu, niezależnych od tradycyjnego deterministycznego podejścia. I on również miał się stać modelem informacyjnym.

Pierwsza próba - cecha

Spoglądając wstecz na doświadczenia z realizacji systemu zaopatrzenia, nie trudno jest wskazać, co z tego co zaszło na każdym etapie, przyczyniło się do niepowodzenia prac rozwojowych. Najważniejszym był prawdopodobnie problem związany z uprzednim ustalaniem wyjścia. Wyjście systemu jest to informacja, która ma być użytkowana do najbardziej dynamicznego aspektu działalności gospodarczej - podejmowania decyzji. Jeśli zapotrzebowanie na informację jest tak dynamiczne, to czy jest rzeczą rozsądną chcieć statycznie kontrolować zasilanie informacją? Nawet przyjmując, że pewne aspekty procesu decyzyjnego powinny być znormalizowane, nie ma sensu automatyzować lub budować systemów dla kontrolowania wyłącznie tych aspektów. Próba dokonania tego nieuchronnie prowadzi do problemów wynikających

ze wzrostu i rozbudowy wymagań wobec wyjścia systemu; teoria prac rozwojowych streszcza się tu do pytania "czy cała informacja jest już zgromadzona w komputerze?"Odpowiedź zwykle brzmi "tak, ale nie do tego celu"! Pytanie wyłania się dlatego, że nowej potrzeby informacyjnej albo nie wzięto pod uwagę, albo nie uznano za istotną podczas pierwotnych prac projektowych.Odpowiedź zaś wypływa nieuchronnie z problemu, że systemowi każe się wydawać informacje, do których wydawania nie został pierwotnie zaprojektowany.Albo nie ma całej potrzebnej informacji wejściowej, albo problem dotarcia do niej jest niesłychanie skomplikowany.

Toteż pierwszemu etapowi opracowania systemu zaopatrzenia w Byron Jackson towarzyszyły trzy podstawowe problemy:

. Zasadniczy projekt oparto na najbardziej dynamicznym aspekcie systemu - na informacji wyjściowej.
. Projekt oparto na arbitralnych decyzjach, określających jakie będą wymagania odnośnie wydawania informacji.
. Wszystkie decyzje dotyczące wyjścia musiały być ostateczne, zanim można było zakończyć opracowanie.

Określenie wejścia, jako drugi etap tradycyjnego procesu rozwojowego, również nastręczało problemy. Wynikały one przede wszystkim z tego,że informację wejściową pojmowano jako funkcję informacji wyjściowej i uznano, że jej wartość jako takiej ma niewielkie znaczenie lub jest w ogóle bez znaczenia. Oceniano ją przede wszystkim pod kątem widzenia jej ważności dla zamierzonego wyjścia i jedyny wpływ, jaki zwykle miała na projekt, wynikał z jej formatu i dostępności. Proces, który ustala wymagania wejścia opierając się wyłącznie na wartościach przydanych z góry określonemu wyjściu, kryje w sobie wiele potencjalnych problemów. Nie najmniejszy z tych problemów wynika z tego, że wartość wyjścia jest bardzo podatna na zmiany niezależnie od dokładności z jaką została w swoim czasie zbadana. Ta właśnie podatność na zmiany skłania nas do budowania systemów sterowania wyjściem, podczas gdy rzeczywiste zadanie polega na sterowaniu wejściem. Jeśli wejście nie jest sterowane, wyjście jest bezwartościowe niezależnie od tego jak starannie je zdefiniowano lub jak wysoko oceniono jego potencjalną użyteczność.

System zaopatrzenia zaprojektowano przede wszystkim do sterowania wyjściem, a potem dopiero opracowano odpowiednio do tego wymagania kontroli wejścia. Przyczyniało się to do nieelastyczności systemu, ponieważ potencjał wyjścia był mocno ograniczony wejściem. Toteż za każdym razem, gdy zmieniały się wymagania odnośnie wyjścia, pociągało to za sobą tendencję do zmiany wymagań dotyczących wejścia. Gdyby natomiast głównym celem systemu było sterowanie wejściem i gdyby system zaprojektowano specjalnie z myślą o tym, dynamika wyjścia nie miałaby tak drastycznego wpływu na całość systemu.

Innym krytycznym błędem przy opracowywaniu systemu zaopatrzenia był brak zrozumienia,że jeśli wartość przypisywana wyjściu jest w rzeczywistości wątpliwa, to znaczy, że jeśli sprawozdania nie są tak użyteczne, jak miały być według projektu, to ucierpi na tym wejście. Jest to tradycyjna przyczyna tego, co nazywam "atrofią bazy danych". Gdy system jest zaprojektowany dla sterowania wyjściem, a wyjście zatraca swą użyteczność, zachodzi naturalna tendencja do pogarszania się jakości wejścia. Wynika to z sytuacji, w której nowe wymagania wyjścia mogą być tylko częściowo zaspokojone przez wejście określone specjalnie dla zaspokajania dawnych wymagań wyjścia.

Przy ocenie fazy ustalania wejścia ujawniły się więc dwa zasadnicze problemy:

- Przyjęto, że wejście nie posiada swej własnej wartości, a tylko wartość pochodną od wartości wyjścia.
- Sterowanie wejściem ustanowiono jako wynik wymagań sterowania wyjściem.

Również trzeci etap prac rozwojowych - zdefiniowanie elementów wewnętrznych - nastręczał projektantom systemów szereg problemów. Przyczyną większości tych problemów było, że gdy już system wszedł w tę fazę opracowania, stał się ogromnie nieelastyczny.

Całym celem analizy było aż do tego punktu opracowanie pięknego, zgrabnego pakietu informacji, który można by przedstawić użytkownikowi jako podstawę do umowy między nim a komputerem. Ten pakiet informacyjny prezentowano mu na zasadzie "tak wygląda to co otrzymasz", bo zanim mógł się rozpocząć proces

automatyzacji, wszystkie niewiadome musiały zostać wyjaśnione, a nowy system powinien zostać zamrożony.

Po zawarciu takiej umowy informacyjnej mógł rozpocząć się proces automatyzacji. Ten etap prac rozwojowych był oczywiście najkosztowniejszy, najbardziej pracochłonny i najbardziej zdradliwy, szczególnie dlatego, że umowa informacyjna nie była dość wyczerpująca i dokonywano w niej zmian pod względem informacji, która miała być kontrolowana przez system.

W procesie automatyzacji nie uczestniczył użytkownik, choć była to część drogi krytycznej prac rozwojowych. Podczas gdy programiści pracowali w pocie czoła, użytkownik stał wobec dylematu. Musiał zdecydować, czy ma zmienić swoją metodę zarządzania w oparciu o różne możliwości oferowane mu przez nowy system, czy też nadal trwać przy starej metodzie. W końcu zdecydował się na nieznaczne zmiany i czyniąc to zmienił środowisko informacyjne, dla którego wspomagania system został pierwotnie zaprojektowany. W bólach wyczekiwania stale przeprojektowywał też nowy system, ponieważ miał do czynienia z codziennymi problemami, których być może nie uwzględniono w fazie pierwotnego projektowania. Musiał teraz liczyć się z nowym systemem i oczywiście chciał, by był on możliwie najbardziej wyczerpujący. Natomiast programiści pracowali w śmiertelnym strachu, że użytkownik może zmienić umowę informacyjną i spowodować zmiany w harmonogramie i konepcji systemu, które odbiją się na etapie automatyzacji.

Rzeczywisty problem polegał na tym, że udział użytkownika w procesie opracowania systemu kończył się z podpisaniem umowy informacyjnej. Przy takiej filozofii jedynym sposobem udoskonalenia produktu systemu było rozszerzenie fazy analizy albo przez przeznaczenie na nią więcej czasu albo przez przydzielenie do niej większej liczby ludzi. To podejście wydłużało jednak ogólny czas opracowania, ponieważ etap programowania nie mógł nastąpić dopóki nie zakończono definiowania systemu, a użytkownik musiał jeszcze przeczekać okres programowania, zanim mógł praktycznie wypróbować system.

Brak doświadczenia użytkownika w posługiwaniu się systemem ma ogromne znaczenie i znaczenia tego nie można złagodzić przez

przedłużenie okresu analizy, aby zapewnić zadowolenie z produktu końcowego. Produktem końcowym systemu był jego informacyjny materiał wyjściowy, ale dopóki nie wszedł do gry czynnik doświadczenia, użyteczność z góry określonego produktu końcowego można było jedynie zakładać. Co więcej, można ją było zakładać tylko w oparciu o zdefiniowane parametry systemu, które mogły ale nie musiały okazać się przydatne, gdy system stanie się już częścią rzeczywistego świata. Te parametry oddziaływały bezpośrednio na jakość wejścia i wyjścia i przechowywania,co z kolei określało ostateczną użyteczność wyjścia informacyjnego. Toteż przyjmując nawet, że decyzje informacyjne były trafne dla operacji w niezmiennych warunkach,systemowi groziło załamanie się, jeśli jego parametry nie będą trwałe. Tak więc podczas trzeciej fazy prac rozwojowych odczuliśmy cztery podstawowe trudności:

- potrzeby programowania sprawiły, że projekt systemu stał się nieelastyczny,zanim można było wprowadzić do gry czynnik doświadczenia,
- użytkownik został wyłączony z procesu opracowania i musiał polegać na samym sobie,
- zautomatyzowany system stał się celem samym w sobie, a nie środkiem do celu,
- programowanie powodowało opóźnienia procesu rozwojowego ponieważ trzeba je było wykonać szeregowo z ustalaniem wyjścia i wejścia.

Druga próba - opis

Problemy napotkane w toku pierwszej próby utworzenia systemu zaopatrzenia bynajmniej nie były właściwe tylko firmie Byron Jackson. Są one nieodłącznie związane z samym procesem opracowywania oraz z instrumentami i technikami, jakimi posługujemy się przy opracowywaniu systemów informacyjnych do celów gospodarczych. Stało się jasne, że aby uniknąć większości tych problemów, a przynajmniej złagodzić je, trzeba znaleźć nowe podejście do opracowywania systemów.Stało się to jeszcze bardziej oczywiste,gdy okazało się, że żąda się od nas pokierowania rozległymi pracami rozwojowymi mającymi objąć wszystkie systemy

użytkowane przez miejscowe wydziały firmy Byron Jackson do sterowania produkcją i zarządzania zasobami materialnymi. Po ustaleniu tej nowej techniki prac rozwojowych postanowiono wypróbować ją, biorąc się jeszcze raz za bary z systemem zaopatrzenia. Uważaliśmy bowiem, że postępując w ten sposób będziemy w stanie ocenić możliwości nowego podejścia porównując jego wyniki z dotychczasowymi doświadczeniami.

Po rozważeniu dawniejszego doświadczenia z prac nad systemem zaopatrzenia stało się jasne, że nowa koncepcja prac rozwojowych musi spełniać osiem głównych kryteriów:

. Głównym celem prac rozwojowych powinno być rozpoznanie i objęcie kontrolą tych konkretnych elementów danych, które będą w różnych kombinacjach najczęściej użytkowane do celów podejmowania decyzji.
. Użytkownicze jednostki organizacyjne nie powinny być wykluczone z żadnej fazy prac rozwojowych.
. Komputer powinien nie tylko być integralną częścią systemu jako końcowego produktu, ale także odgrywać rolę w projektowaniu systemu.
. Programowanie nie powinno znajdować się na drodze krytycznej prac rozwojowych.
. Opracowane systemy muszą kłaść jednakowy nacisk na kontrolę gromadzonych danych i na elastyczność wydawanych informacji wyjściowych.
. Opracowane systemy powinny dawać się łatwo modyfikować pod względem wytwarzanych sprawozdań i przechowywanych danych i to zarówno podczas prac rozwojowych jak i po ich zakończeniu.
. Doświadczenie "użytkownika" powinno być integralną częścią formalnego procesu opracowywania systemu.
. Proces opracowywania powinien przyczynić się do rozwiania poglądu na komputer jako na "magiczną skrzynkę".

Te kryteria ustalono opierając się na przekonaniu, że dawniejsze niepowodzenia przy opracowywaniu systemów wynikały bezpośrednio z samego procesu prac rozwojowych, a nie ze specyficznych warunków środowiska gospodarczego, braku poparcia ze strony naczelnego kierownictwa, nieudolności specjalistów lub braku właściwego planowania i należytej kontroli. Byliśmy prze-

konani,że tradycyjny proces opracowywania nosił w sobie zarodki niepowodzenia i że przyczyny niepowodzenia tkwiły w nim samym. Osiem powyższych kryteriów prac rozwojowych ustanowiono w celu zapobieżenia podstawowym niedociągnięciom tradycyjnego podejścia do opracowywania systemów informacyjnych,niedociągnięciom, które powodowały wysokie koszty prac rozwojowych, wydłużały czasy opracowywania i nieuchronnie przyczyniały się do powstawania nieelastycznych, nieefektywnych,nieporęcznych i niesprawnych systemów informacyjnych, które były z natury zbyt podatne na działanie naturalnych sił atrofii.

Oczywiste było przy tym, że nie wystarczą zwykłe modyfikacje tradycyjnego procesu opracowywania. I rzeczywiście, przez swoją śmiałość, osiem wspomnianych kryteriów wymagało radykalnego odejścia od tradycji deterministycznego opracowywania. Były dwa podstawowe czynniki, które początkowo przeszkadzały temu odejściu. Po pierwsze - tradycyjna metoda była tak głęboko zakorzeniona, że trudno było dostrzec,co właściwie ulega zmianie. Wystąpienie z alternatywą w stosunku do dotychczasowego procesu opracowywania wydawało się równać wystąpieniu z alternatywą Boga. A wiara jest nieodłączną częścią życia.

Drugą barierą na drodze ku alternatywnemu procesowi opracowywania było oprogramowanie komputera. Mało kto zdaje sobie sprawę, że spośród trzech podstawowych klas zasobów informatycznych - sprzętu, oprogramowania i kadr - oprogramowanie komputera jest najmniej elastyczne, najbardziej krępujące,najkosztowniejsze i najbardziej pracochłonne. Elementarną prawdą jest, że organizacja informatyczna jest w stanie zrobić tylko to, na co jej pozwala oprogramowanie komputera. Wynika z tego, że tradycyjne podejście do opracowywania systemów informacyjnych jest w znacznie większej mierze uwarunkowane istniejącym oprogramowaniem niż sprzętem, kadrami, warunkami gospodarczymi lub problemami rozwoju.

Dopiero gdy natkęliśmy się na system 2000, nabrała wyrazistości i równocześnie stała się wykonalna alternatywa w stosunku do deterministycznej metody opracowywania systemów. Alternatywa ta oznaczała m.in. zastosowanie koncepcji prototypu polegającej na utworzeniu przez Dział Systemów Informacyjnych

do Celów Zarządzania modelu bazy danych i posługiwaniu się nią w toku procesu projektowania zarówno przez Dział Systemów jak i przez funkcjonalne komórki organizacyjne. Koncepcja opracowania prototypowego miała składać się z trzech faz: definiowania bazy danych, analizy heurystycznej, próby w warunkach rzeczywistych /próby środowiskowej/.

W fazie definiowania bazy danych powinny zostać określone i ustalone w ramach struktury bazy danych wszystkie elementy danych w zakresie problematyki systemu. Robi się to na podstawie ideowego projektu systemu, mającego głównie na celu określenie zakresu opracowywanego systemu. Etap ten obejmuje utworzenie - przy użyciu Systemu 2000 - zautomatyzowanej /prototypowej/ bazy danych oraz załadowanie tej bazy danych danymi rzeczywistymi lub testowymi, w zależności od tego, jakimi się dysponuje.

Faza analizy heurystycznej zaczyna się po utworzeniu prototypowej bazy danych. Oficjalnie rozpoczyna się ona, gdy formalnie zbiera się zespół projektowy złożony z przedstawicieli zainteresowanych funkcjonalnych komórek organizacyjnych z działu systemów informacyjnych. Celem tej fazy jest konkretne wskazanie, które elementy danych mają być poddane pod kontrolę administratora bazy danych i tym samym pod kontrolę systemu. Przyjęto termin analiza heurystyczna, ponieważ zespół projektowy ma współdziałać z prototypową bazą danych w drodze pytań i odpowiedzi, prób i błędów i poprzez ten proces określić, które elementy danych są rzeczywiście potrzebne dla wsparcia potrzeb procesu decyzyjnego.

Budując prototyp i współdziałając z nim w drodze pytań i odpowiedzi przy użyciu niezwykle sprawnego modułu dostępu bezpośredniego Systemu 2000, można opracowywać statystyki i wykorzystywać je do oceny różnych elementów danych w bazie danych. Podejście to zasadniczo różni się od podejścia tradycyjnego, przy którym potrzeby gromadzenia informacji ustala się na podstawie opinii i przypuszczeń co do przyszłych potrzeb sprawozdawczości informacyjnej systemu. Dzięki współdziałaniu między zespołem projektowym a prototypem elementy danych dodaje się do bazy danych lub odejmuje od niej odpowiednio do ich ocenionej

użyteczności, a celem jest określenie i skontrolowanie 100% elementów danych potrzebnych do odpowiedzi na 90-95% zadawanych pytań.

Poza określeniem elementów danych na podstawie przypuszczalnych wymagań wyjścia, zespół projektowy powinien ocenić prawidłowość materiałów wejściowych i ustanowić funkcjonalne i zautomatyzowane kontrole w celu osiągnięcia możliwie najwyższego poziomu nienaruszalności poszczególnych elementów danych. Jeśli jednak nawet przy tych kontrolach nie daje się zapewnić nienaruszalności lub jeśli koszt uzyskania pewnych elementów danych jest zbyt wysoki, elementy takie muszą być wykluczone z bazy danych.

Fazę heurystyczną uważa się za zakończoną, gdy zespół projektowy określił elementy danych, które mają być kontrolowane i ustanowił /funkcjonalne i zautomatyzowane/ procedury kontroli wejścia. Równolegle z tymi czynnościami należy zakończyć pisanie standardowych podprogramów wejściowych i aktualizacyjnych, po czym system może przejść do fazy próby środowiskowej.

Trzecia faza prac rozwojowych czyli próba środowiskowa zaczyna się, gdy już określono elementy danych, sformalizowano funkcjonalne kontrole wejścia i zaprogramowano zautomatyzowane kontrole wejścia. W tym momencie system może załadować rzeczy wistymi danymi i stworzyć warunki niby eksploatacyjne. Wszystkie sprawozdania wyjściowe są generowane przy użyciu modułu bezpośredniego dostępu Systemu 2000. Faza próby środowiskowej powinna trwać przez dłuższy czas, podczas którego standaryzuje się sprawozdania i dokładnie ocenia programy pod względem ich sprawności. Podczas próby środowiskowej projektant systemów i zespół projektowy winni też określić zmiany, jakich należy dokonać w różnych częściach systemu, w tym również w bazie danych, aby w oparciu o doświadczenie użytkownika ukształtować system odpowiednio do jego właściwych zadań.

W listopadzie 1972 firma Byron Jackson poczęła przechodzić od tradycyjnej metody prac rozwojowych ku koncepcji obejmującej zastosowanie prototypu systemu. Dwóch starszych projektantów systemów wysłano do Austin w stanie Teksas na kurs szkoleniowy Systemu 2000. Polecono im zabrać ze sobą oryginalną dokumentację

naszego systemu zaopatrzenia jako swój projekt szkoleniowy. W ciągu półtora tygodnia zakończyli fazę definiowania bazy danych, utworzywszy samą bazę danych i załadowawszy ją danymi próbnymi z rzeczywistych zbiorów.

Po powrocie do Kalifornii projektanci ci wdrożyli bazę danych na komputerze CDC 6600 w ośrodku obliczeniowym w El Segundo i utworzyli połączenie on-line wyposażone w ekranowe urządzenie końcowe z bazą danych oddziału Byron Jackson w Vernon. Po wdrożeniu prototypowej bazy danych w ramach Systemu 2000, utworzono zespół projektowy i projektant systemów zwoływał sesje pokazowe, na których członków zespołu proszono o ocenę samej bazy danych z punktu widzenia użyteczności elementów danych oddanych pod jej kontrolę. Posługując się modułem dostępu bezpośredniego Systemu 2000, dostarczano przedstawicielom poszczególnych funkcjonalnych komórek organizacyjnych odpowiedzi na pytania, o których sformułowanie poprzednio ich poproszono. Pytania miały na celu ocenę, które elementy danych i w jakich kombinacjach są najczęściej zapotrzebowywane przez różne komórki organizacyjne. Produktem ubocznym była przy tym możliwość określenia i oceny również tych elementów danych, o których przypuszczano, że mogłyby być użyteczne, ale w rzeczywistości tylko rzadko lub nigdy nie szukano do nich dostępu.

W wyniku analizy heurystycznej dodano do bazy danych lub usunięto z niej niektóre elementy danych, w zależności od częstotliwości ich użytkowania i stopnia ich użyteczności, ustalonych przez projektanta systemów i przez zespół projektowy. Dzięki posługiwaniu się, tam gdzie to możliwe, danymi rzeczywistymi, zespół projektowy miał okazję zapoznać się z odpowiedziami w trybie dostępu bezpośredniego na swoje pytania, co ułatwiło ocenę danych z punktu widzenia ich użyteczności. Ponadto, generując pytania przy użyciu "modułu dostępu bezpośredniego" zespół projektowy oswoił się z językiem interrogacyjnym i ogólnymi zdolnościami skomputeryzowanej bazy danych do dostarczania informacji na żądanie. Zasadniczym celem tego procesu było zidentyfikowanie podstawowych danych, które mają być kontrolowane. Identyfikacji tej można było dokonać tylko na podstawie doświadczenia użytkownika z danymi i na podstawie zastosowania

przez niego informacji wygenerowanej z danych do praktycznych codziennych problemów podejmowania decyzji.

Gdy już dane poczęły się ustalać, od zespołu projektowego zażądano, aby w ramach tej fazy rozpoczął określanie wymagań wejścia z punktu widzenia źródła i częstotliwości oraz określanie zasad kontroli i redagowania informacji wejściowej. Gdyby koszt uzyskania wejścia niektórych elementów danych okazał się zbyt wysoki lub ich przewidywana wiarygodność zbyt niska, należało albo ustanowić odpowiednie kontrole i napisać procedury wejścia albo wyeliminować te dane z bazy danych.

Aż do tego punktu jedynym programowaniem, jakie miało miejsce, było napisanie krótkich programów ładowania w celu pobierania rzeczywistych danych z istniejących zbiorów i wprowadzania ich do bazy danych. Teraz jednak zaczęła się praca nad programowaniem wejścia danych i pisaniem standardowych podprogramów aktualizacyjnych. Równocześnie napisano, skoordynowano i opublikowano procedury kontrolne dla użytkowników. Całość wysiłku skierowano na zapewnienie kontroli danych wejściowych w całym systemie.

Po zakończeniu programowania wejścia i aktualizacji, stwierdzono, że baza danych jest mechanicznie gotowa do eksploatacji. Załadowano do niej dane historyczne i zaczęło się wprowadzanie danych użytkowników do systemu. Tym samym analiza heurystyczna dobiegła końca, a baza danych weszła w fazę próby środowiskowej. Utworzono system kontroli wejścia, a wyjście bazy danych było całkowicie w gestii modułu dostępu bezpośredniego Systemu 2000.

Potrzeba było dwunastu tygodni pracy jednego programisty, jednego projektanta systemów i sześciu użytkowników, by całkowicie wykonać analizę heurystyczną i przenieść system zaopatrzenia do fazy próby środowiskowej. System nazwany teraz przez nas prototypem funkcjonalnym ani na chwilę nie wyszedł spod kontroli użytkowników. Utworzono go i eksploatowano przez trzy miesiące i w tym czasie wszystkie sprawozdania były generowane przez moduł dostępu bezpośredniego. Baza danych uległa w tym okresie zasadniczym zmianom, włącznie z dodaniem lub wymazaniem niektórych elementów danych, co pociągnęło za sobą potrzebę modyfikacji standardowych podprogramów wejściowych i aktualiza-

cyjnych. Podczas tego okresu funkcjonalne jednostki organizacyjne nie były odsunięte od systemu; mogły oddziaływać na system, zalecać i uzyskiwać niemal dowolne zmiany wyjścia i w ogóle kontrolować przepływ danych.

Kluczem do próby środowiskowej był fakt, że z punktu widzenia funkcjonalnych jednostek organizacyjnych system zaopatrzenia stał się już systemem eksploatacyjnym, natomiast Dział Systemów do Celów Zarządzania traktował go jako będący jeszcze w toku opracowania. Projektanta systemów nadal pozostawiono przy systemie, nie rozwiązano też zespołu projektowego, ponieważ teraz dopiero system zaczął przechodzić rzeczywistą próbę ogniową! Zadaniem projektanta systemów i zespołu projektowego było określenie i przeprowadzenie wszelkich zmian systemu, jakie mogły okazać się niezbędne, by móc go zintegrować z całością przedsiębiorstwa. Celem było stałe modyfikowanie systemu w odpowiedzi na wymagania wyłaniające się podczas pierwszych miesięcy eksploatacji. Staraliśmy się więc wykorzystywać doświadczenie użytkowników, zmieniając - tak jak to dyktowało doświadczenie - - bazę danych, jej strukturę, elementy danych, standardowe podprogramy wejściowe oraz wymagania odnośnie wyjścia. System miał pozostawać w fazie próby środowiskowej dopóty, dopóki liczba zmian nie spadnie do poziomu, przy którym nie będzie już potrzebna dalsza analiza.

Gdy system zaopatrzenia wszedł w stadium próby środowiskowej, zaczęliśmy też szukać możliwości standaryzacji wyjścia. Standaryzacja wyjścia nie oznaczała jednak pisania programów. Programowanie sprawozdań miało miejsce tylko wówczas, gdy mogło to podnieść wydajność sprzętu lub gdy stwierdzono, że wymagania wyjścia są zbyt złożone, by moduł dostępu bezpośredniego mógł sobie sam z nim poradzić. Przykładami tej ostatniej sytuacji były m.in. sprawozdania dostarczające statystycznej analizy danych lub zawierające skomplikowane sumy częściowe. Na ogół biorąc, moduł bezpośredniego dostępu był zupełnie zadowalający pod względem sprawności z wyjątkiem przypadków, gdy sprawozdania były nadmiernie duże lub gdy wielkoobjętościowe sprawozdania miały podlegać skomplikowanemu sortowaniu. Przed podjęciem programowania w którychkolwiek z powyższych okoliczności, Dział

Systemów Informacyjnych dokonywał wespół z użytkownikiem starannej analizy konkretnych potrzeb sprawozdawczych. Starannie nadzorując w ten sposób charakterystykę wyjścia bazy danych, zauważyliśmy, że dzięki naszej zdolności do szybkiego reagowania na nowe potrzeby informacyjne możemy teraz wpływać na zawartość, wielkość, objętość i dystrybucję sprawozdania; natomiast gdy systemy były zaprojektowane dla zaspokajania konkretnych, starannie z góry zdefiniowanych potrzeb informacyjnych, parametry te w dużej mierze wymykały się spod naszej kontroli.

Od Działu Systemów Informacyjnych zażądano wykonania dwóch dodatkowych zadań, zanim system będzie mógł wyjść z fazy próby środowiskowej i być oddanym do eksploatacji: utworzyć podsystem kontroli jakości i dokonać oceny wydajności.

Opracowanie podsystemu kontroli jakości było integralną częścią procesu opracowywania systemu. W toku prac rozwojowych projektant systemów musiał formalnie śledzić potencjalne trudności systemu i określać, jak te trudności mają być formalnie wykrywane. Od projektanta systemów wymagano więc, żeby dokonał analizy, jakie mogą być przyczyny złego funkcjonowania systemu i żeby opracował formalny system do wykrywania i korygowania potencjalnych trudności. Wymagano od niego też, by określił, jak mają być nadzorowane i kontrolowane nienaruszalność i sprawność danych. Podsystem kontroli jakości był zatem przeznaczony do określania, jakie są potencjalne trudności, jak można je wykrywać oraz jakie należy podejmować akcje zaradcze i kiedy. Większość sprawdzania wykonywał Dział Systemów Informacyjnych.

Działalność w zakresie oceny wydajności miała na celu kontrolę sprawności zautomatyzowanych części systemu. Pierwsza ocena wydajności miała miejsce zanim system mógł przejść od fazy próby środowiskowej do eksploatacji. Ocena ta polegała na przeprowadzonej przez specjalistów od sprzętu i oprogramowania formalnej weryfikacji sprawności eksploatacyjnej programów i systemu gospodarowania bazą danych.Systemu nie wolno było przyjąć do eksploatacji zanim nie przeszedł pierwszej oceny wydajności. Wynikami tej pierwszej oceny były: określenie zmian,które muszą być dokonane w oprogramowaniu zanim system będzie mógł wejść do eksploatacji; wykrycie potencjalnych problemów, które

mogą spowodować obniżenie wydajności eksploatowanego systemu; harmonogram następnych ocen wydajności.

Po spełnieniu wszystkich wymagań próby środowiskowej, system oddano do produkcji, czyli do ciągłej eksploatacji.

Druga próba - ocena

Druga próba utworzenia systemu zaopatrzenia była zdecydowanie bardziej udana niż pierwsza, choć i tym razem nie obeszło się bez poważnych problemów. Spoglądając wstecz, uważamy, że zasługę powodzenia można w dużej części przypisać systemowi 2000, który umożliwił zastosowanie procesu opracowywania systemu spełniającego lub niemal spełniającego osiem głównych kryteriów prac rozwojowych ustalonych na wstępie tych prac. Natomiast napotkane trudności były, jak się wydaje,głównie skutkiem procesu uczenia się[x/].

Pierwsze kryterium wymagało, abyśmy określili podstawowe elementy danych i przy użyciu Systemu 2000 ustalili heurystycznie, które elementy danych i w jakich kombinacjach są najczęściej użytkowane do celów podejmowania decyzji lub udzielania odpowiedzi na codzienne zapytania. Chodziło nam przy tym głównie nie o zamrożenie, ale o określenie elementów danych, które mają być kontrolowane przez system. Uważamy, że nie tylko spełniliśmy to kryterium, ale że było to także nasze pierwsze zetknięcie się z systemem przeznaczonym do kontroli danych zamiast do kontroli informacji.

Przy spełnianiu pierwszego kryterium natknęliśmy się na pewien problem, ale nie wynikał on z samej metody prac rozwojowych. Był on częścią procesu uczenia się, zarówno jeśli idzie o Dział Systemów Informacyjnych jak i o funkcjonalne jednostki organizacyjne.Problem wiązał się z niezbyt jasnym zrozumieniem fazy określania elementów danych. Stale wojowaliśmy z tradycją nakazującą sfinalizowanie formatu i zawartości konkretnych sprawozdań wyjściowych zanim można zakończyć opracowywanie wymagań wejścia. Zespół projektowy poświęcił wiele czasu na kon-

---

x/ W istocie był to raczej proces "oduczania się".

struowanie sprawozdań, podczas gdy czas ten należało poświęcić na ocenę elementów danych, które miały być kontrolowane przez system.

Drugie kryterium prac rozwojowych wymagało, by doświadczenie użytkownika stało się integralną częścią procesu opracowywania systemu. Okazało się to jednym z najtrudniejszych do spełnienia kryteriów, bo choć koncepcja prototypowa skróciła czas, obniżyła koszt automatyzacji i wyeliminowała problemy odsunięcia użytkownika od prac rozwojowych, użytkownik chcąc należycie wywiązywać się ze swych zadań musiał znaleźć czas na uczestniczenie we wszystkich fazach prac rozwojowych. Zaangażowanie użytkujących jednostek organizacyjnych było co prawda przy koncepcji prototypowej pełniejsze niż przy podejściu tradycyjnym, ale było też bardziej uciążliwe i pracochłonne dla nich.

Natknęliśmy się na jeszcze jeden problem, a mianowicie użytkujące jednostki organizacyjne zaczęły polegać na danych, gdy tylko można je było otrzymywać od komputera, choć jednostki te nie zakończyły jeszcze prac nad utworzeniem proceduralnych kontroli aspektów funkcjonalnych systemu - w przeciwieństwie do jego aspektów automatyzacji. Skłonne były traktować system, jak gdyby był on już w pełni zdatny do eksploatacji, po prostu dlatego że były w stanie otrzymywać sprawozdania od komputera. Stało się więc oczywiste,że role Działu Systemów Informacyjnych i użytkowników w procesie opracowywania muszą ulec lekkiej zmianie. Dział Systemów powinien był wziąć na siebie rolę nadzorcy systemu, zajmując się bardziej kontrolą tego, jak się system opracowuje, pozostawiając natomiast użytkownikowi sprawę tego co ma być treścią systemu. Ponieważ zaś owo "jak" miało skierować uwagę przede wszystkim na aspekty systemu dotyczące kontroli danych, zamiast na jego formalne wymagania sprawozdawczości, użytkujące jednostki organizacyjne powinny były skupić swą uwagę raczej na tym, jakich danych potrzebują dla podejmowania decyzji, niż na tym, w jakiej formie chciałyby otrzymywać informację wyjściową. W ten sposób owo "co" stawało się określonym przez użytkownika systemem do kontroli danych stanowiących podstawę procesu decyzyjnego.

Również trzecie kryterium - użycie komputera jako pomocy w projektowaniu systemu - zostało spełnione. Powodzenie było tu bezpośrednią zasługą Systemu 2000. Nie tylko potrafiliśmy szybko wygenerować bazę danych i jej strukturę, ale byliśmy też w stanie manipulować tą bazą danych i jej strukturą po jej załadowaniu danymi. Niezwykle elastyczne bulowskie zdolności modułu dostępu bezpośredniego zapewniły nam swobodny dostęp do danych bez potrzeby pisania programów. Sprawozdania generowane przez System 2000 ukazują się w normalnych formatach przy użyciu rozkazu "LIST" i normalnie posortowane przy użyciu rozkazu "ORDERED-BY". Zespół projektowy był w stanie w niemal dowolny sposób testować bazy danych,a administrator bazy danych mógł bez trudu reagować na zmiany wymagań odnośnie wyjścia. Dodawanie do bazy danych i wymazywanie z niej było również zupełnie łatwe przy użyciu modułów definiowania /Define/ i ładowania /Load/ i tak samo łatwe było dokonywanie zmian w jej strukturze.

Przy tradycyjnym podejściu do opracowywania systemów programowanie zawsze leży na drodze krytycznej prac rozwojowych, ponieważ jest potrzebne jako wsparcie wszystkich trzech etapów opracowywania: wyjścia, wejścia i manipulowania zbiorami. Ze względu na sztywność zadań programowania, potrzeba pisania programów dla każdej fazy pochłania masę czasu i pieniędzy i absorbuje wiele sprzętu i personelu. A przy tym zadania te rzadko coś wnoszą - jeśli w ogóle wnoszą - do samego projektu systemu. Mimo to system nie może powstać, dopóki nie zakończono prac programistycznych. Toteż czwarte kryterium miało na celu sprowadzenie do minimum udziału programowania w pracach rozwojowych nad systemem, zmniejszając w ten sposób zużycie zasobów i pozwalając zachować elastyczność systemu. Aby wyeliminować programowanie z drogi krytycznej prac rozwojowych,trzeba było zmniejszyć potrzeby programowania do bezwzględnego minimum, a pozostałe jeszcze zadania z zakresu programowania należało wykonywać równolegle z innymi pracami rozwojowymi. Przy zastosowaniu tradycyjnego podejścia i standardowego oprogramowania nie tylko nie można było obu tych warunków spełnić, ale nawet próba uczynienia tego byłaby ogromnie niebezpieczna ze względu na łatwość z jaką system ulegałby zmianom, co z kolei pociągałoby za sobą potrzebę przeprogramowania.

Ze względu na duże zdolności Systemu 2000 w zakresie gospodarowania zbiorami i zarządzania wyjściem byliśmy w stanie zbliżyć się do tego kryterium, choć nie potrafiliśmy całkowicie spełnić go. Mieliśmy wciąż jeszcze pisać programy w COBOLu, posługując się przeważnie "interface'em języka proceduralnego" /procedural language interface - PLI/ do redagowania wejścia i komunikatów o błędach wejścia. Ale programy te były bardzo proste, ponieważ całe ich zadanie polegało na redagowaniu wejścia i przekazywaniu do Systemu 2000 czystych danych dla aktualizacji zbiorów. Programy nie potrzebowały manipulować zbiorami podstawowymi. Ani też nie potrzebowaliśmy pisać programów sprawozdań, bo System 2000 załatwiał nam większość sprawozdań. Istotnie przez pierwszych pięć miesięcy próby środowiskowej nie napisaliśmy ani jednego programu wydawania sprawozdań. Później jednak zaszła potrzeba dostarczania sprawozdań statystycznych i zastosowaliśmy do tego COBOL i PL1. Programy te podawały Systemowi 2000 potrzeby w zakresie danych,a system wyszukiwał dane z kontrolowanego przez siebie zbioru podstawowego, po czym program użytkowy mógł je analizować i generować sprawozdanie. Wydaje się, że podstawową zasadą programowania sprawozdań było, że programy sprawozdań musieliśmy pisać wówczas, gdy dane trzeba było dopiero obliczać z danych przechowywanych w bazie danych. Mieliśmy jednak także możliwość obliczania tych danych na wejściu i modyfikowania bazy danych dla ich przechowania, eliminując w ten sposób potrzebę programowania sprawozdań. Inne zasady programowania sprawozdań opracowano opierając się na względach sprawności.Zasady te wymagały pisania programów w COBOLu dla wielkoobjętościowych sprawozdań, wymagających złożonego posortowania lub obliczania sum częściowych.

Piąte kryterium wymagało, by odpowiedzialność systemu za kontrolę przechowywanych danych była wprost proporcjonalna do zamierzonej elastyczności wyjścia. Oznaczało to, że kontrole wejścia w systemie, którego materiał wyjściowy idzie do wielu jednostek organizacyjnych i w wielu różnych postaciach, muszą być ściślejsze niż kontrole wejścia w systemie,którego materiał wyjściowy idzie tylko do niewielu jednostek organizacyjnych. Oznaczało to też, że kontrole wejścia muszą być ściślejsze w

przypadku systemu, którego materiały wyjściowe są przeznaczone dla odbiorców nie będących bezpośrednio odpowiedzialnymi za wejście. I wreszcie - oznaczało to, że w im mniejszym stopniu można skorelować wyjście z wejściem, tym ściślejsze muszą być kontrole wejścia, ponieważ nie można wówczas posłużyć się materiałem wyjściowym do wykrycia, oceny i poprawy błędów wejścia.

Aby spełnić to kryterium, bezwzględnie konieczne było przydanie wejściu jako takiemu jego własnej wartości i podejmowanie decyzji co do kontroli i co do zadań systemu w oparciu o tę wartość, a nie w oparciu o założoną wartość wyjścia. Wartość wejścia powinna być miernikiem, choćby nawet względnym, użyteczności wejścia dla różnych potencjalnych potrzeb wyjścia. Wartości tej nie można było ustalić w kategoriach informacji, bo im bardziej skomplikowany staje się system, tym trudniej jest korelować wejście i wyjście w kategoriach informacji. A tymczasem sprawność i wydajność systemu można mierzyć tylko przez porównanie wejścia i wyjścia, a pomiar sprawności i wydajności /poprzez czas/ jest potrzebny dla utrzymania kontroli.

W systemie zaprojektowanym wyłącznie do porządkowania informacji w zbiorach i do jej wydawania, sprawność i wydajność można mierzyć w jednostkach informacji, stosując ten miernik do wejścia i wyjścia systemu. Ale w wysoce złożonym systemie sterowania informacją, jednostki informacji jako miernik nie wystarczą. Jedynym nadającym się do zastosowania miernikiem, umożliwiającym dokładne wzajemne porównanie wejścia i wyjścia, są dane. Toteż piąte kryterium powiada, że im bardziej elastyczne są wymagania wobec wyjścia /mierzonego w danych/, tym ściślejsze muszą być kontrole wejścia /również mierzonego w danych/.

Kryterium to było praktycznie niedoścignie. Było ono tak śmiałe, że w przypadku naszego systemu zaopatrzenia byliśmy w stanie jedynie zacząć zbliżać się do niego. Ale początek zrobiono, ponieważ przy opracowaniu prototypowym główną uwagę poświęcono ocenie elementów danych pod kątem widzenia ich ogólnej użyteczności w potencjalnych informacyjnych materiałach wyjściowych systemu oraz pod kątem ich ogólnej wiarygodności przy wejściu. Dla celów tej oceny metoda prototypowa opiera się na "heurystycznym" procesie określania, które elementy danych mają

być oddane pod kontrolę systemu, a zadaniem tego procesu jest identyfikacja 100% elementów danych potrzebnych do zaspokajania 90-95% potencjalnych potrzeb systemu w zakresie wyjścia.

Problem prawidłowości danych wejściowych rozwiązywany jest w drodze oceny przez zespół projektowy prawidłowości poszczególnych wybranych elementów danych. W oparciu o tę ocenę ustala się kontrole wejścia /zarówno funkcjonalne jak zautomatyzowane/ dla poszczególnych elementów, albo - gdy się okazuje, że kontrole wejścia są nie dość skuteczne, element zostaje wyelimi - nowany z bazy danych.Następnie zostaje zaprojektowany podsystem kontroli jakości dla nadzorowania systemu w drodze korelowania wejściowych i wyjściowych elementów danych zgodnie z powyżej ustalonymi kryteriami.

Kryterium numer sześć ma na celu jak największe podniesienie elastyczności zautomatyzowanych części systemu. Zrobiono to łatwo dzięki właściwej Systemowi 2000 zdolności zapewnienia ogromnej elastyczności zarówno wyjścia jak i bazy danych. Głównymi czynnikami ograniczającymi zmienność są: wielkość zbioru ze względu na czas komputera potrzebny na rozładowanie, przestrukturowanie i ponowne załadowanie wielkich baz danych oraz złożoność wejścia ze względu na potrzebny w tym przypadku wysoki udział standardowego programowania. Ogólnie biorąc stwierdzono, że dzięki niezależności danych i językowi nadrzędnemu /host language/ dużej mocy, elastyczność systemu jest wprost proporcjonalna do stopnia użytkowania języka nadrzędnego i że elastyczność zaczyna zmniejszać się,gdy w strukturze oprogramowania systemu język nadrzędny zostaje zastąpiony przez COBOL.

Siódme kryterium zostało pomyślnie spełnione. Ani na chwilę podczas prac rozwojowych użytkownik nie był odsunięty od procesu opracowywania systemu. Wynikiem tego było, jak się wydaje, jego trwałe zainteresowanie systemem i poczucie, że jest to naprawdę jego system. Ale wyłoniły się też trudności z powodu bliskiego kontaktu użytkownika z komputerem i jego kaprysami. Awarie sprzętu i koordynowanie próbnych przebiegów komputera stały się dla użytkownika istotnym problemem,ponieważ został on wprowadzony w świat, w którym nie bardzo orientował się, co jest normalne a co nie.

Ostatnie,ósme kryterium miało w dużej mierze na celu przezwyciężenie bariery psychologicznej między komputerem a funkcjonalnymi jednostkami organizacyjnymi przedsiębiorstwa. Była to nie tyle bariera strachu czy nieufności, co bariera wiedzy. Dziś jedynymi ludźmi, którzy rzeczywiście wiedzą, jak użytkować komputer, są informatycy, a dzisiejsze techniki i instrumenty prac rozwojowych umacniają tę tradycję,ponieważ zmuszają nas do wcześniejszego określenia i do standaryzacji użytkowania komputera w systemie informacyjnym. Gdy już system raz wszedł do eksploatacji, zagadnienia techniki i użytkowania stają się sztywne. Stwarza to trudności kilku typów. Po pierwsze, podczas opracowywania systemu rodzi się wiele wątpliwości i nowych idei i zarówno informatycy jak i użytkownicy starają się przechytrzyć system,tak przed jego wdrożeniem jak i po wdrożeniu. Jest to główna przyczyna powstawania wielkich, złożonych sprawozdań oraz wydawania ich w wielu odbitkach i szerokiego rozprowadzania. Staramy się wtłoczyć do każdego sprawozdania całą informację, która - jak się nam wydaje - może nam być kiedyś potrzebna i rozprowadzać ją możliwie jak najszerzej, aby w ten sposób zmniejszyć prawdopodobieństwo potrzeby zmian systemu i kłopotów z awariami systemu. Żądamy też wszelkich możliwych posortowań i formatów,niezależnie od tego, czy są one nam już teraz potrzebne, czy nie. Każdy chce wtrącić do systemu swoje trzy grosze, zanim ten jest gotowy, bo potem....

Naszym celem przy ustalaniu tego kryterium była więc próba obniżenia kosztów przez przełamanie istniejącej zarówno w umyśle użytkownika jak i w umysłach informatyków bariery "magicznej skrzynki". Nie można było tego zrobić dopóki nasze instrumenty czyniły tę barierę nie tylko rzeczywistą, ale i niezbędną. Duże zdolności Systemu 2000 w zakresie języka nadrzędnego rozwiązały ten problem w odniesieniu do oprogramowania. Ale było to tylko częściowe rozwiązanie ogólnego problemu. Pozostała jeszcze potrzeba przełamania tradycji drugiej przymiarki systemu. Użytkownika trzeba było nauczyć, nie tylko, że może sam manipulować bazą danych; trzeba go było też nauczyć, jak manipulować danymi. Proces opracowywania miał zatem na celu nauczenie go, że sam może definiować większość swoich własnych sprawozdań, po-

sługując się interface'em z językiem angielskim S2K i otrzymywać je przez zastosowanie modułu dostępu bezpośredniego.

Wnioski

Do bardzo niedawna powszechnie przyjmowano,że terminy system do celów gospodarczych i system informacyjny są równoznaczne. Ale w ostatnich kilku latach wysunięto poważne wątpliwości co do ogólnej przydatności i efektywności systemu informacyjnego dla podejmowania decyzji gospodarczych. Przekonano się, że system informacyjny jako model decyzyjny ma wiele braków, m.in. wysoki koszt, niską sprawność i nieelastyczność. Ale w czym leży problem? Czy to sama natura systemu informacyjnego powoduje takie bóle porodowe? Czy też winę ponosi stosowany przez nas proces opracowywania, który czyni poród tak czasochłonnym, pełnym rozczarowań i w wielu przypadkach daremnym?

Rzeczywisty problem leży zarówno w naszej koncepcji systemu gospodarczego jako mechanizmu sterowania informacją, jak i w metodach prac rozwojowych, jakie stosujemy do realizacji tej koncepcji. Obecnie jednak koncepcja ta ulega zmianie w miarę jak wgłębiamy się w problemy gospodarowania bazami danych, gospodarowania danymi i zintegrowanej bazy danych. Nie są to zwykłe wariacje koncepcji sterowania informacją. Są to koncepcje sprzeczne z kontrolą informacji,wobec czego instrumenty i techniki stosowane do projektowania systemów kontroli informacji są niewystarczające do projektowania i tworzenia systemów gospodarowania danymi i czynnymi zintegrowanymi bazami danych. W obliczu tych dręczących problemów eksperci od informacji usiłują uogólnić koncepcję systemu informacyjnego i wypełnić widoczną obecnie lukę między rzeczywistością systemu informacyjnego,z jego ścisłymi wymaganiami informacyjnymi,a koncepcją systemu do celów gospodarczych jako uniwersalnego instrumentu decyzyjnego dla kierowników gospodarczych.

Próbując uporać się z tym nowym dylematem, informatycy poszli, niejako, krok wstecz. Główny akcent przy opracowywaniu systemu do celów gospodarczych przenosi się z poglądu, że podstawowym przedmiotem sterowania w systemie powinna być informa-

cja, wstecz ku myśli,że logicznym przedmiotem sterowania w systemie powinny być dane. Toteż coraz więcej słyszymy o zintegrowanych bazach danych, gospodarowaniu bazą danych i gospodarowaniu danymi. Istotnie,poziom szumu systemów kontroli danych podniósł się do tego poziomu, że jest słyszalny poprzez kakofonię otaczającą pakietowe systemy kontroli informacji, takie jak planowanie potrzeb materiałowych, system zarządzania zapasami, system kontroli zapasów produkcyjnych itd.

Toteż wydaje się, że systemy informacyjne, choć niewątpliwie są pożyteczne i mają swoje miejsce, wykazują braki, gdy przychodzi do obsługi szerszych problemów zarządzania w gospodarce. Dla ich dopełnienia rozwijamy więc powoli, ale pewnie systemy przeznaczone specjalnie do sterowania danymi, zamiast do porządkowania informacji w zbiorach. Ale postęp w kierunku opracowania techniki wymaganych do budowy dobrych systemów danych jest niezwykle powolny, po pierwsze dlatego, że niezupełnie wiemy jak ma wyglądać system danych, a po drugie dlatego, że tak naprawdę nie umiemy go zbudować. Coraz jaśniejsze staje się jednak, że kierownictwo gospodarcze nie chce - z wyjątkiem pewnych ściśle określonych przypadków - by jego informacja była tylko porządkowana w zbiorach. Chce, by jego dane były sterowane i - w tym właśnie sęk - chce, by sterowanie informacją było funkcją jego procesów decyzyjnych, niezależnie od stopnia ich dynamiczności. I dość już ma słuchania wymówek, a nawet oskarżeń, z powodu powszechnego niepowodzenia, jakie towarzyszyło dotąd naszemu użytkowaniu komputerów dla osiągnięcia tego celu.

Proces "prototypowego opracowywania" nie jest być może ostatecznym rozwiązaniem i na pewno nie traktuje się go jako panaceum. Mam na przykład poważne wątpliwości, jak skuteczne byłoby to podejście w przypadku niezwykle złożonych i sztywnych systemów, takich jak system rezerwacji miejsc na liniach lotniczych lub system dyspozycji wagonami towarowymi i jak skuteczne byłoby takie podejście w wyjątkowo wielkich systemach do celów zarządzania /10-12 milionów dolarów rocznie/. Nie potrafię też powiedzieć, jak skuteczne byłoby ono w przypadku systemów bankowych lub w handlu nieruchomościami. Ale wiem,że przedsiębiorstwu średniej wielkości /roczny zbyt 100-500 milionów dolarów/

podejście to niewątpliwie daje praktyczną alternatywę w stosunku do tradycyjnej metody opracowywania systemów i ze względu na swoje zasadnicze ukierunkowanie może sprawić, że zintegrowana baza danych i gospodarowanie danymi staną się alternatywami rzeczywistymi, a nie mitycznymi, jakimi wydają się dzisiaj.

BANK INFORMACJI NEW YORK TIMES'A

Dr John Rothman, Dyrektor Usług Informacyjnych dziennika New York Times udzielił wywiadu dyrektorowi EPBD Henry.F. Sherwoodowi. W samym wywiadzie omówiono tecznicznie udany system, ale w epilogu wskazano na kilka nierozwiązanych zagadnień.

SHERWOOD: Dr Gerhard Krohnen z Urzędu Prasy i Informacji Federalnej Republiki Niemiec zwrócił nam uwagę na utworzony w New York Times'ie dialogowy system banku informacji on-line dla gromadzenia i wyszukiwania wiadomości i komentarzy redakcyjnych, który jest, jak się zdaje, w bardzo dużej mierze Twoim "dzieckiem". Czy mógłbyś nam krótko określić tradycyjne potrzeby i problemy dziennikarstwa, które doprowadziły do utworzenia bazy danych?

ROTHMAN: Tak; zawsze tak było i jest, że gazety chcą wiedzieć, co same pisały o danym zagadnieniu lub o danej osobie w którymś ze swoich dawniejszych numerów lub czy inne gazety i czasopisma pisały o tym zagadnieniu coś, co mogłoby dopomóc do zredagowania nowego artykułu, czy to będzie reportaż, czy informacja historyczna, przegląd, czy wreszcie bieżąca wysoce aktualna notatka z kilkoma tylko szczegółami tła historycznego. Tradycyjnie gazety robiły to w drodze kartotekowania swoich dawnych numerów, albo przechowując całe numery gazety w zszywkach albo układając wycinek po wycinku w odpowiednie skoroszyty.

SHERWOOD: Jeśli się nie mylę,takie archiwum nazywa się w waszym żargonie dziennikarskim "kostnicą". Za jaki okres wstecz przechowuje się zwykle taką informację?

ROTHMAN: Nasze archiwum sięga wstecz do początków stulecia, ale oczywiście nie w odniesieniu do wszystkich zbiorów. Mamy niektóre kartoteki sięgające czasów sprzed I wojny światowej. Zwykle materiał przechowuje się w archiwum tak długo aż zabraknie miejsca, a wtedy ktoś decyduje, aby usunąć niektóre materiały i ten proces brakowania, czyli jak my go nazywamy "pielenia", dokonuje się mniej lub bardziej na chybił trafił. Zwykle cała za-

wartość naszej własnej gazety jest przechowywana w archiwum, z wyjątkiem krzyżówek i innych pozycji, które nie mają wartości informacyjnej. Przy gromadzeniu wycinków z tekstami artykułów przechowuje się razem z nimi wszelkie fotografie lub inne reprodukowane ilustracje,ale w postaci gazetowej, tzn. jako część wycinka z gazety. Przechowywanie tych ilustracji odbywa się niezależnie od archiwum fotograficznego,które również prowadzimy jako część archiwum ogólnego i w którym przechowujemy oddzielnie negatywy i odbitki na błyszczącym papierze. Nasze archiwum obejmuje też do dwóch lat wstecz wybrane pozycje z około czterdziestu innych pism, a i tam również wybór był chyba jeszcze bardziej przypadkowy. Braliśmy artykuły wstępne, materiały biograficzne, materiały zamieszczone wyłącznie w danym piśmie w dużej mierze o charakterze komentarzy, a w ogóle nie było jakichś ustalonych kryteriów wyboru. Teraz, gdy czynny jest bank informacji, nasze archiwum nie przyjmuje już materiałów z żadnych pism poza Times'em.Te ostatnie zostały przejęte przez Bank Informacji i ustaliliśmy pewne stałe kryteria, co bierzemy, a czego nie bierzemy, ale kryteria te są różne dla różnych pism.

A teraz jeśli idzie o objętość archiwum - do momentu mniej więcej przed dwoma laty archiwum przyjmowało między 11 000 a 14 000 wycinków tygodniowo, a cały nasz zasób wycinków w tej chwili wynosi około 27 milionów. Co jakiś czas liczymy je w pewien przemyślany wyrywkowy sposób. Archiwum zajmuje około połowy piętra, na którym w tej chwili się znajdujemy. Rozciąga się w kierunku zachodnim od mego gabinetu, a część materiału trzymamy w oddalonym magazynie na dwunastym piętrze. Tradycyjnym problemem jest brak miejsca. Gdy się stale dodaje materiał, nie można uniknąć sytuacji, że w końcu braknie miejsca, a wraz z problemem miejsca pojawiają się towarzyszące mu trudności. Im więcej materiału się przechowuje, tym trudniej jest znaleźć cokolwiek i tym więcej trzeba do tego ludzi. Gdy w końcu decydujemy się na brakowanie, trzeba ustalić kryteria i mieć oddzielny i dostatecznie rozgarnięty personel do brakowania. Poza tym istnieje problem fizycznej trwałości wycinków.Im częściej użytkowany jest zbiór, tym więcej jest wycinków z oślimi uszami i podartych i w końcu tak czy owak niszczeją one pod wpływem at-

mosfery. Papier gazetowy jest niskiej jakości; ma skłonność do żółknienia, kruszenia i łuszczenia się po paru latach. Zdarza się też, że przy użytkowaniu zbiorów wycinki giną. Któryś z reporterów może wyjąć wycinek i nie zwrócić go. Może wziąć dwa skoroszyty, wyjąć z nich wycinki, a potem pomylić je. Wycinki nigdy nie pozostają w porządku, a gdyby się chciało mieć personel do ponownego sortowania wycinków w każdym skoroszycie po użyciu, trzeba by prawdopodobnie podwoić koszty operacyjne archiwum. Ze względu na charakter wycinków jest rzeczą zupełnie niemożliwą zezwolić na dostęp ludziom z zewnątrz, bo mamy dość kłopotów z prowadzeniem tego archiwum dla 3-4 000 naszego personelu, który stale z niego korzysta. Gdybyśmy mieli otworzyć archiwum dla ludzi z zewnątrz, potrzebowalibyśmy dodatkowego personelu obsługującego i oczywiście okres trwania wycinków byłby znacznie krótszy niż jest teraz. Tak więc nie ma sposobu prowadzenia archiwum i czerpania z niego dochodu.

SHERWOOD: Prawdę mówiąc, jest to problem dotyczący nie tylko dziennikarstwa, ale podobne problemy ma także wiele firm przemysłowych, a szczególnie instytucji państwowych i właśnie dlatego interesuje nas opracowane przez was rozwiązanie. Czy mógłbyś nam powiedzieć, jak długo trwały prace rozwojowe nad Bankiem Informacji i kiedy spodziewacie się zakończyć proces tworzenia zbioru?

ROTHMAN: Owszem. Chciałbym jednak naprzód cofnąć się i wspomnieć o jeszcze jednej trudności nieodłącznie związanej ze zbiorem wycinków.Gdy dokument oryginalny - w tym przypadku wycinek, a mogą to być listy, opracowania lub wszelkie inne rodzaje dokumentów - jest przechowywany w systemie i istnieje bezpośredni dostęp do niego, operator takiego systemu staje przed pytaniem: jak ująć różne nazwiska i nazwy organizacji wymienione w treści dokumentu? Trzeba albo wymyślić skomplikowany system odsyłaczy i wówczas przechowywać wycinek tylko w jednym miejscu, albo powielić wycinek i przechowywać go w tylu kopiach, ile w nim jest istotnych kluczy dostępu czy też kluczy poszukiwania. W systemie tego rodzaju niemożliwe jest przeszukiwanie współrzędne i współrzędny dostęp do materiału. W naszym archiwum wybraliśmy

metodę powielenia; niektóre wycinki przechowujemy w dziewięciu różnych skoroszytach.

Po raz pierwszy w roku 1965 zaproponowałem naszemu kierownictwu zbadanie możliwości utworzenia w pełni skomputeryzowanego systemu on-line, a motywy były trojakie. Po pierwsze - stworzyć dla naszego personelu lepsze możliwości badawcze od tych, jakie dawało nasze archiwum i ewentualnie zastąpić, tzn. wyrugować, dotychczasowe archiwum. Po drugie - uzyskać pewne oszczędności dla przedsiębiorstwa eliminując operacje archiwum i włączając operacje indeksowania do Banku Informacji. Po trzecie - utworzyć system w taki sposób, by móc pozwolić osobom z zewnątrz na odpłatny dostęp do niego. Wniosek mój został w zasadzie przyjęty w 1965 roku. Rozpoczęliśmy nasze badania wstępne w rok później, w czerwcu 1966 roku. Fazę pierwszą, która miała zmienić operację indeksowania na metodę wspomaganą komputerem, zakończyliśmy 1 stycznia 1968 roku. Nasze główne kontrakty na sprzęt i oprogramowanie dla Banku Informacji zawarliśmy w marcu 1969,a nasze podstawowe oprogramowanie odebraliśmy w czerwcu 1971 roku. Pierwszego zewnętrznego abonenta przyłączyliśmy w listopadzie 1972 roku. Usługi komercjalne podjęliśmy w lutym 1973 roku, a naszym pierwszym płacącym abonentem komercjalnym była Centralna Agencja Wywiadowcza /CIA/; w zimie 1973/74 podjęliśmy intensywną kampanię marketingową.

SHERWOOD: Czy ograniczacie sprzedaż tych usług do użytkowników zewnętrznych spoza waszej branży? Przypuszczam, że na przykład wasi konkurenci z wielką chęcią zostaliby waszymi abonentami.

ROTHMAN: Bynajmniej. Nie ograniczamy sprzedaży usług zewnętrznym użytkownikom, jeśli tylko mogą się wykazać dobrą zdolnością kredytową. Gazety są bardzo tradycyjnie nastawione. Mamy kilka gazet wśród naszych abonentów - Detroit Free Press była wśród abonentów-założycieli;doszedł potem Louisville Courier Journal; mamy dwie agencje prasowe - Reutera i Associated Press; mamy też wydawnictwo Time Incorporated oraz towarzystwo radiowo-telewizyjne NBC. Nie sądzimy, by udzielenie im dostępu do tego ośrodka stwarzało konkurencję dla nas, ponieważ dostarczamy im materiału źródłowego, a ten był dla nich i tak dostępny. Większość z nich abonuje się na indeks i na mikrofilmowany Times.

SHERWOOD: Czy macie wśród abonentów jakieś organizacje europejskie, czy to handlowe czy z branży dziennikarskiej?

ROTHMAN: Śmieszne, że pytasz o to. Bo właśnie wczoraj po południu o 5,30 naszym abonentem zostało nowojorskie biuro tygodnika "Stern" - nasz pierwszy abonent europejski i jak się spodziewamy, pierwszy z wielu.

SHERWOOD: Chciałbym powrócić do drugiej części mego pytania -- kiedy spodziewacie się zakończyć tworzenie zbiorów? Rozumiem oczywiście, że jest to praca ciągła, ale czy zamierzacie cofnąć się do samego początku, czy też ustaliliście jakąś graniczną datę w przeszłości, postanawiając na przykład, że nic co pochodzi sprzed roku takiego a takiego nie będzie konwertowane?

ROTHMAN: Nie. Nie mamy ostatecznej daty granicznej. Chcemy cofnąć się w czasie - obecnie doszliśmy wstecz do 1 stycznia 1969 roku. Ale będziemy cofać się selektywnie i nie w stosunku do całego materiału,który był publikowany w Times'ie. Jak ten proces będzie ostatecznie wyglądał, nie mogę teraz powiedzieć, bo sam nie wiem. W tej chwili koncentrujemy uwagę na rozbudowie bazy danych wszerz,przez obejmowanie nią innych pism dokładniej niż to dotąd czyniliśmy. W stosunku do innych pism cofniemy się prawdopodobnie do roku 1971, ale nie dalej. Będziemy prawdopodobnie przyjmować też dodatkowe źródła informacji w miarę wzrostu zapotrzebowania i rozszerzania się naszych operacji. Rynek zdaje się być bardziej zainteresowany w większej ilości informacji bieżącej niż w większej ilości informacji historycznej. Ale na tyle na ile pozwoli nam czas i na ile istnieć będzie zapotrzebowanie, będziemy cofać się w czasie. Nie sądzę, by miało się to kiedyś skończyć.

SHERWOOD: Ile przeciętnie płaci miesięcznie abonent za wasze usługi i - bardzo krótko - do czego go to uprawnia?

ROTHMAN: Odpowiem najpierw na drugie pytanie. Abonent ma w swoim biurze ekranowe urządzenie końcowe z niezbędnym połączeniem telefonicznym z naszym komputerem. Na żądanie może też otrzymać drukarkę,działającą w charakterze urządzenia podrzędnego w stosunku do monitora ekranowego i drukującą równocześnie wszystko co ukazuje się na ekranie.

SHERWOOD: Na koszt użytkownika?

ROTHMAN: Tak, na jego koszt. Może on albo kupić je sam, albo nabyć za naszym pośrednictwem. Jeśli czyni to za naszym pośrednictwem, my po prostu przerzucamy na niego cenę płaconą dostawcy; nie zarabiamy nic na tym. Na żądanie może on też mieć czytnik-drukarkę mikrofiszek, również na swój koszt. Możemy mu udzielić porady co do różnych modeli, jakie są do nabycia, ale wybór należy do niego. W wielu przypadkach zresztą użytkownik już posiada sprzęt do mikrofiszek. I otrzymuje dostęp do naszego systemu. Od ubiegłej wiosny oferujemy ten dostęp na zasadzie ściśle mierzonego użytkowania. Abonent płaci za godziny lub minuty użytkowania w ciągu miesiąca. A stawki godzinowe zmniejszają się w miarę wzrostu użytkowania. Nie będę Ci podawał całej tabeli, powiem tylko, że pierwszych 10 godzin miesięcznie kosztuje 45 dolarów za godzinę. Gdy abonent przekracza 50 godzin miesięcznie,stawka godzinowa spada do 30 dolarów. Tak więc uzyskuje on korzyść z intensywniejszego użytkowania. Średni koszt za całość pakietu dla abonenta w New York City, posługującego się połączeniami wybiorczymi i użytkującego, powiedzmy, 20 godzin miesięcznie, wynosi około 8 000 dolarów rocznie. Jeśli jest intensywnym użytkownikiem i dochodzi do 40 godzin miesięcznie,roczny koszt może wynieść 14 - 15 000 dolarów. I chcę zaznaczyć, że przeciętny użytkownik, gdy jest już w pełni przeszkolony, zużywa może 6 do 8 minut na jedno przeszukanie systemu.

SHERWOOD: Sądzę, że urządzenia końcowe, o których wspomniałeś, są też użytkowane jako wejście do systemu Banku Informacji do celów aktualizacji. Czy mogłbyś krótko opisać, jak się to robi i - przy okazji - ilu urządzeń końcowych używacie do aktualizacji?

ROTHMAN: Są różne urządzenia końcowe. Nasi abonenci mają do wyboru dwa - programowane urządzenie końcowe zbudowane przez INCOTERM oraz urządzenie końcowe wymienne z dalekopisem produkowane przez firmę Hazeltine. Jesteśmy też w trakcie dokonywania zmian w programach, by umożliwić przyłączanie urządzeń z serii IBM 3270. A za dwa tygodnie będziemy w stanie przyłączać także dwa inne urządzenia końcowe wymienne z dalekopisem, z których

jedno jest sprzedawane przez Bell Canada w Kanadzie. Żadne z tych urządzeń końcowych nie może służyć do wprowadzania danych. Tutaj w redakcji Times'a mamy specjalny system zbudowany przez Federal System Division IBMu;nosi on nazwę cyfrowego telewizyjnego systemu ekranowego /digital T.V display system/. Mamy w budynku 64 urządzenia końcowe, z czego 21 w naszej czytelni gazet, 28 w naszym wydziale indeksowania, a inne w różnych wydziałach; wszystkie one mogą być użytkowane zarówno do zapytań jak i do wprowadzania danych.

SHERWOOD: Przez jaki procent czasu są one użytkowane do aktualizacji? Chodzi mi o zorientowanie się co do ilości aktualizowania, jakie codziennie ma miejsce w systemie.

ROTHMAN: Wydział indeksowania pracuje przez cały dzień codziennie z wyjątkiem sobót i niedziel, a czasem także w soboty. Aktualizacja materiału z New York Times'a odbywa się codziennie. Materiały nie z Times'a przychodzą partiowo - na kartach; to indeksowanie nie odbywa się on-line, a wprowadzanie kart i aktualizacja zbiorów materiałami nie z Times'a odbywa się mniej więcej dwa lub trzy razy w tygodniu.

SHERWOOD: Jakie wytyczne stosuje się? Zakładam, że nie wprowadza się do systemu materiału w pełnej postaci; zostaje on prawdopodobnie streszczony, należycie zindeksowany itd. Jaką procedurę stosujecie?

ROTHMAN: Indekserzy mają przed sobą kserograficzne odbitki wycinków. Czytają wycinek; układają streszczenie bezpośrednio na ekranowym urządzeniu końcowym;przydają wszystkie potrzebne terminy indeksowe i wszystkie niezbędne dane bibliograficzne. Potem wprowadzają zapis do systemu. Idzie on do pamięci tymczasowej. Następnego dnia otrzymujemy wydruk tego materiału do weryfikacji i korekty. Po dokonaniu niezbędnych poprawek materiał zostaje oddany do zbioru, a zbiór odpowiednio zaktualizowany. Mówiąc o terminach indeksowych mam na myśli słowa kluczowe. Są to terminy tematyczne, nazwiska osób, nazwy organizacji, nazwy geograficzne, które indeksor albo zaczerpnął z artykułu, albo przydał zgodnie ze swoim doświadczeniem, wiedzą i umiejętnością indeksowania.

SHERWOOD: Rozpatrzmy to na przykładzie. Gdybym chciał przeszukać system i wprowadziłbym jako jedno ze słów kluczowych "produkt narodowy brutto", co się pokaże na ekranie?

ROTHMAN: Po wprowadzeniu przez Ciebie tego terminu, zostaje on sprawdzony przez porównanie z naszym tezaurusem on-line i jeśli termin ten jest tam, zostaje on wyświetlony na Twoim ekranie z zapytaniem, "czy to jest termin, o który chodzi? jeśli tak,proszę go przyjąć". Jeśli, jak to często bywa, słowo kluczowe podane w zapytaniu pasuje nie tylko do jednego terminu, ale do dwóch lub trzech różnych terminów zaczynających się od słowa, które użytkownik wprowadził, wówczas wszystkie te terminy zostają wyświetlone na ekranie i użytkownik może wybrać po numerze ten,który najściślej odpowiada temu,o co mu chodziło. Na przykład jeśli wprowadza się słowo "Niemcy", na ekranie wyświetlone zostaną: "Niemcy", "Niemcy Wschodnie", "Niemcy Zachodnie", a także wszystkie organizacje, w których nazwach "Niemcy" są słowem kluczowym.

SHERWOOD: Wprowadziliśmy poprzez klawiaturę "dochód narodowy brutto" i chciałbym otrzymać, powiedzmy,historię produktu narodowego brutto we Francji za ostatnich dziesięć lat.

ROTHMAN: Powinieneś wówczas wprowadzić "produkt narodowy brutto" jako jeden termin, "Francję" jako drugi termin, a gdy oba zostaną sprawdzone, następuje dalszy krok poszukiwania, który powiada "jak chcesz logicznie powiązać oba wybrane przez siebie terminy?" I masz do dyspozycji wszystkie normalne operandy bulowskie - "i","lub", lub nie" - i możesz powiedzieć "produkt narodowy brutto i Francja".Zrobisz to przez proste użycie liczb 1 i 2. A wtedy komputer wyszuka pozycje, które są wspólne dla obu zbiorów - zbioru "produktu narodowego brutto" i zbioru "Francji" - a potem wróci i powie na przykład: "Znaleźliśmy 73 pozycje; jak chcesz, żeby były uporządkowane? poczynając od najwcześniejszej daty, czy od najpóźniejszej daty?" Możesz je otrzymać dowolnie uporządkowane, a potem w następnym kroku zobaczysz na ekranie pierwsze streszczenie z 73,które wyszukałeś. Wtedy możesz przejrzeć streszczenie i prawdopodobnie, przynajmniej w większości przypadków, informacja, której chcesz, jest zawarta w streszczeniu i nie ma potrzeby dalszego postępowania.

SHERWOOD: Gdybym teraz chciał pójść dalej i zobaczyć, powiedzmy, określony artykuł opisujący pewien konkretny temat, wówczas zapewne zostałbym odesłany do zbioru mikrofiszek?

ROTHMAN: Tak jest. Każde streszczenie jest poprzedzone dwuwierszowym opisem bibliograficznym. Podaje on czasopismo, z którego pochodzi artykuł; datę, stronę i szpaltę oraz niektóre inne parametry bibliograficzne - czy są ilustracje? jakiego rodzaju artykuł jest to - czy artykuł wstępny, analiza wiadomości, przegląd, list do redakcji itp. oraz numer mikrofiszki. Jeśli artykuł pochodzi z New York Times'a, możesz obejrzeć oryginalny artykuł albo na zwoju mikrofilmowym według daty, strony i szpalty albo na mikrofiszce, którą dostarczamy abonentom Banku Informacji na specjalne życzenie za dopłatą i wówczas jest kwestia tylko wyjęcia właściwej mikrofiszki według numeru - a są one uporządkowane według numerów. Jeśli artykuł nie pochodzi z New York Times'a, wówczas ze względu na ograniczenia wynikające z praw autorskich nie możemy postawić do dyspozycji oryginalnego tekstu. Jednak podajemy wskazówki bibliograficzne - czasopismo, tytuł, datę, stronę i szpaltę - a wiele czasopism jest już dostępnych na mikrofilmie albo na fiszkach.

SHERWOOD: Może przejdziemy teraz na chwilę do innego związanego z tym problemu. Jak sobie radzicie z zabezpieczeniem systemu, mając wszędzie tyle urządzeń końcowych?

ROTHMAN: Każdemu abonentowi przydziela się numer upoważnienia i hasło. Jest rzeczą użytkownika, by numer ten wydawał tylko ludziom, którzy mają z jego ramienia prawo użytkować system. Jeśli nastąpi nadużycie systemu na podstawie tego numeru, zapłaci za to w końcu użytkownik, ponieważ nas to nic nie obchodzi i za wchodzący w grę dodatkowy czas jemu wystawiamy rachunek. Jeśli abonent jest połączony z nami wydzierżawioną linią, potrzebny mu jest tylko numer upoważnienia. Jeśli znajduje się na linii wybiorczej, musi oczywiście wiedzieć, który numer telefonu wywołać, co jest dodatkowym zabezpieczeniem. Możemy też w każdej chwili, na życzenie abonenta, zmienić jego hasło i jego numer upoważnienia. Nie mieliśmy dotąd żadnych problemów na tym tle.

SHERWOOD: O ile wiem, centralny sprzęt informatyczny mieści się w tym gmachu. Co to za sprzęt?

ROTHMAN: Jest to IBM 370/145 z pamięcią operacyjną 384 K i pamięcią dyskową 3330.

SHERWOOD: Przejdźmy teraz do strony bardziej technicznej. O ile wiem, szczegółowy projekt systemu i zaprogramowanie, o którym wspomniałeś poprzednio, zostały wykonane dla was na podstawie kontraktu przez IBM, a ściślej mówiąc, przez Federal System Division IBMu.

ROTHMAN: Programowanie wykonał na podstawie kontraktu Federal System Division IBMu. Projekt systemu opracowaliśmy sami. Oczywiście w toku wypełniania kontraktu współpracowaliśmy ściśle z programistami, nie chcę więc pomniejszać ich roli; ale koncepcja jest nasza. To nie było tak,że przyszliśmy do IBMu i powiedzieliśmy: dajcie nam system wyszukiwania informacji,a oni go zaprojektowali. My im dyktowaliśmy; my przedstawiliśmy im wymagania techniczne.

SHERWOOD: Ilu ludzi zaangażowaliście do tej pracy, to znaczy ile roboczolat poświęciliście na opracowanie systemów?

ROTHMAN: My czy IBM?

SHERWOOD: Wy.

ROTHMAN: A więc ja uczestniczyłem w tym od początku. Zatrudniliśmy około 8 ludzi w pełnym wymiarze godzin przez około 6 miesięcy przy badaniu potrzeb użytkowników; potem miałem kilku pomocników technicznych. Powiedziałbym, że łącznie The Times musiał poświęcić, włącznie z moim własnym czasem, coś około 21 roboczolat.

SHERWOOD: A IBM, tak w przybliżeniu?

ROTHMAN: IBM rozpoczął z zespołem 4-osobowym,a zakończył z zespołem 8-osobowym, a trwało to 26 miesięcy kalendarzowych. Przyjąłbym więc około 150 roboczomiesięcy - przeciętnie 6 ludzi przez 26 miesięcy.

SHERWOOD: Wynikałoby z tego, jeśli dobrze zrozumiałem, że oni także nie docenili zakresu problemu.

ROTHMAN: O, tak. Początkowo myśleli, że pochłonie to czas 4 ludzi przez 18 miesięcy kalendarzowych. A jak powiedziałem, trwało to 26 miesięcy i pod koniec pracowało przy tym 8 ludzi.

SHERWOOD: Mam nadzieję,że mieliście kontrakt z ustaloną ryczałtową ceną.

ROTHMAN: Istotnie mieliśmy kontrakt z ryczałtową ceną. Mimochodem powiem, że jest to jedyny kontrakt na oprogramowanie z ryczałtową ceną, jaki kiedykolwiek zawarł IBM.

SHERWOOD: I zapewne ostatni.

ROTHMAN: Być może.

SHERWOOD: Jaki język zastosowano? Nawiasem mówiąc, o ile wiem, dużą rolę odegrało tu ustrukturowane programowanie.

ROTHMAN: Tak, językami pierwotnie zastosowanymi były PL1 i podstawowy język symboliczny IBMu. Do pakietu programowego weszły też programy, z których generujemy nasz drukowany indeks, a te były napisane w COBOLu. A teraz, jeśli idzie o programowanie ustrukturowane; to bardzo śmieszne. To pytanie często mi zadawano; jak na to odpowiadam? Muszę powiedzieć, że zupełnie nie zdawaliśmy sobie sprawy z zastosowanego podejścia, dopóki nie wpadł mi w ręce artykuł Terry Bakera w IBM System Journal. Było ono dla nas przejrzyste; nie miałem pojęcia, czy jest ono skuteczne czy nie. Wygląda,że IBMowi podobało się. Ogólnie biorąc, otrzymaliśmy od IBMu to czego oczekiwaliśmy. Mamy zadowalający zestaw programów. Od czasu, gdy nam je przekazano, utworzyliśmy nasz własny zespół systemowy. Wszystkich udoskonaleń i modyfikacji oprogramowania dokonujemy u siebie. Wiele prac nad uruchamianiem programów wykonali tutaj nasi programiści i pakiet prawdopodobnie wygląda dziś dużo inaczej niż wtedy, gdy IBM przekazał go nam.

SHERWOOD: Prawo własności pierwotnego pakietu wciąż jeszcze należy, jak sądzę, do IBMu?

ROTHMAN: Nie. Był to kontrakt ryczałtowy i przewidywał, że my stajemy się właścicielami opracowania. Wszystko należy do nas.

SHERWOOD: Ilu projektantów systemów i programistów macie teraz wśród swego personelu?

ROTHMAN: Jesteśmy klientami centralnego wydziału informatycznego wydawnictwa The Times i oni udzielają nam wszelkiej pomocy

w zakresie, jaki jest nam potrzebny lub może raczej należałoby powiedzieć - wszelkiej pomocy w zakresie programowania, jakiej my ich zdaniem potrzebujemy. Normalnie nad naszym oprogramowaniem pracuje trzech do czterech projektantów systemów i jeden doradca techniczny w niepełnym wymiarze godzin.

SHERWOOD: Pragnę powrócić na chwilę do komputera 370/145 i przynależnych do niego urządzeń peryferyjnych. Czy zestaw ten jest w ramach kompleksu informatycznego New York Times'a przeznaczony wyłącznie do obsługi waszych potrzeb?

ROTHMAN: Tak.

SHERWOOD: Całkowicie?

ROTHMAN: Tak. Musisz też wiedzieć, że nie jest to zestaw, z którym wystartowaliśmy. Nasza broszura, wydana 3-4 lata temu, wspomina, że naszym centralnym sprzętem jest komputer 360 z IBMowskimi nośnikami pamięci - urządzeniami 2321 i 2314. Na komputer 370 i dyski 3330 przestawiliśmy się półtora roku temu.

SHERWOOD: Który to był model IBM 360?

ROTHMAN: Był to 360/40. Początkowo przewidywaliśmy konfigurację systemu z 360/50. Nigdy jednak nie zastosowaliśmy 360/50, bo w międzyczasie pojawił się 370, toteż przeszliśmy od 360/40 bezpośrednio do 370/145.

SHERWOOD: Jakie były główne problemy napotkane podczas prac rozwojowych nad systemem? Jakie wnioski wyciągnięto? Co zrobilibyście inaczej, gdybyście mieli rzecz zaczynać od nowa?

ROTHMAN: Na to pytanie trudno jest dać szybką odpowiedź. Nauczyliśmy się, że istnieje luka między tym, czego użytkownik spodziewa się po programie, a tym co programiści rzeczywiście mu dają. I nie jest to sprawa złej woli z żadnej strony; jest to sprawa ludzi, którzy ustalając wymagania, nie potrafią się w 100% upewnić, że programista dokładnie zrozumiał, czego się od niego żąda, a także tego, by programista zanim posunie się zbyt daleko w swej pracy, mógł sprawdzić rzecz wspólnie z użytkownikiem i powiedzieć "popatrz, tak ja to robię, a potem gdy zrobisz to a to, nastąpi to a to". Nie dość konsekwentnie postępowaliśmy w ten sposób, ale być może, że gdybyśmy tak robili, IBM nie

zgodziłby się na ryczałtową cenę. Tak więc ekonomika wchodziła tu bardzo mocno w grę. To był jeden problem. Drugi problem polegał na tym, że dla systemu takiego jak ten nie można zbudować modelu, a przynajmniej my nie potrafiliśmy. Zabraliśmy się do rzeczy i nasze testy wykonywaliśmy na bazie danych obejmującej dane z New York Times'a za okres trzymiesięczny. Wiele spośród problemów, które musieliśmy potem rozwiązywać w ciągu pierwszego roku eksploatacji, wynikło z tego, że wówczas użytkowaliśmy znacznie większą bazę danych, obejmującą też materiały nie z Times'a i po prostu nie dało się przewidzieć wszystkich błędów, jakie mogą zajść przy wprowadzaniu danych. I teraz jeszcze nie da się przewidzieć wszystkiego, co może nie grać przy zapytaniach. W niektórych przypadkach coś nie wychodzi,ponieważ zbiory stały się potwornie duże i nie potrafiliśmy tego przewidzieć. To znaczy przewidywaliśmy, że zbiory Times'a staną się potwornie duże, ale nie potrafiliśmy przewidzieć,co się stanie z systemem, gdy to nastąpi. Inna rzecz, którą bym teraz zrobił, gdybym mógł, to utworzyłbym od samego początku swój własny zespół projektowania systemów i wykonałbym oprogramowanie u siebie, zamiast szukać go na zewnątrz. I mówię to nie po to, by czynić zarzuty IBMowi, ale dlatego że w czasie, gdy my przechodziliśmy przez chaotyczny okres przejściowy, programiści IBMu byli już zajęci innymi pracami i nie byli do naszej dyspozycji do prac czysto konserwacyjnych, co zresztą nie było objęte kontraktem. A tymczasem nasi własni programiści nie byli jeszcze dostatecznie oswojeni z programami ani dostatecznie doświadczeni, by móc należycie dokonywać aktualizacji.

SHERWOOD: Czy nie mogliście rozwiązać tego ostatniego problemu, nie robiąc wszystkiego u siebie,ale delegując jednego ze swoich kluczowych pracowników do uczestnictwa w zespole programistycznym?

ROTHMAN: To byłoby bardzo trudne. IBM nie godzi się na coś takiego. Żaden wykonawca nie zgodziłby się. Chcą mieć kontrolę -- pełną kontrolę administracyjną nad wszystkimi pracującymi u nich ludźmi. A poza tym wydelegowanie jednego programisty dla zbioru tak złożonego jak nasz,prawdopodobnie nie wystarczyłoby. Nasz obecny zespół programistyczny jest w pewnym sensie podzie-

lony. Wszyscy projektanci systemów są w pewnym stopniu obeznani ze wszystkimi częściami projektu, ale niektórzy są wyspecjalizowani w naszym oprogramowaniu czołowym; inni są wyspecjalizowani w naszym oprogramowaniu do aktualizacji zbiorów itd. Jest też, nawiasem mówiąc, inny problem, którego nie potrafiliśmy zmodelować, a mianowicie zagadnienie, co się stanie,gdy do systemu przyłączymy zewnętrznych użytkowników. Niektórych użytkowanych obecnie urządzeń końcowych jeszcze nie było w czasie, gdy dokonywano programowania. W każdym razie wątpię, czy gdy rozwiązywaliśmy nasze podstawowe problemy, byliśmy gotowi ponieść koszty rozmieszczenia urządzeń końcowych w Kanadzie, w Houston czy też gdziekolwiek indziej, gdzie je teraz mamy, po to tylko, by wypróbować, co się zdarzy, gdy będziemy mieli abonentów połączonych z komputerem linią telefoniczną.

SHERWOOD: Skoro mówimy o oprogramowaniu, czy mógłbyś nam powiedzieć, jaki system operacyjny stosujecie teraz?

ROTHMAN: DOS.

SHERWOOD: A jaką jednostkę sterującą teleprzetwarzaniem?

ROTHMAN: BTAM/Basic Telecommunications Access Method/.

SHERWOOD: A jakie są metody dostępów do zbiorów i struktura bazy danych?

ROTHMAN: Nie sądzę, bym mógł omówić to szczegółowo. Metoda dostępu do zbiorów jest różna w zależności od zbioru. W niektórych przypadkach stosujemy metodę indeksowo-sekwencyjną, w innych przypadkach jest to dostęp liniowy.

SHERWOOD: Istotne jest więc, że jest to metoda mieszana.

ROTHMAN: Jest ona mieszana i zbiory też są mieszane. Podstawowy proces przedstawia się tu następująco:Zapytujący najpierw wprodza termin, który zostaje sprawdzony przez porównanie ze zbiorem tezaurusa. Gdy zapytujący sprawdził już swój termin, przechodzi do zbioru tezaurusa poprzez zespół odsyłaczy adresowych do zbioru lokalizującego, a od zbioru lokalizującego poprzez zespół odsyłaczy adresowych do zbioru bibliograficznego, ze zbioru bibliograficznego poprzez zespół odsyłaczy do zbioru streszczeń. Nie przeszukujemy bezpośrednio zbioru streszczeń.

Gdy użytkownik skompletował swoją instrukcję poszukiwawczą i czeka na wyszukanie, system wie już jakie streszczenia są potrzebne i staje się to zwykłą procedurą "odczytaj i wydaj".Nie dokonuje się przeszukiwania samego zbioru streszczeń.

SHERWOOD: Przy okazji, czy myśleliście o zastosowaniu pamięci wirtualnej? Czy rozważyliście taką możliwość?

ROTHMAN: Myśleliśmy o tym, ale nie zbadaliśmy bliżej tej możliwości. Jest to coś, czym zajmiemy się we właściwym czasie.

SHERWOOD: Jakie będzie Twoim zdaniem tempo wzrostu systemu? System taki, jak poprzednio zaznaczyłeś, ma tendencję do rozrastania się, jeśli nie jest bardzo ściśle kontrolowany.

ROTHMAN: Masz na myśli bazę danych?

SHERWOOD: Tak.

ROTHMAN: Nasze obecne tempo wzrostu wynosi mniej więcej 200 000 do 250 000 streszczeń rocznie. Z tego około 100 000 pochodzi z New York Times'a i sądzę, że to tempo będzie stosunkowo stałe. Nie przewiduję, by Times miał zwiększyć swoją objętość lub zakres swojej tematyki.

SHERWOOD: Żeby wyrobić sobie pogląd na skalę - jaka jest przeciętna wielkość streszczenia wyrażona liczbą słów?

ROTHMAN: Przeciętna statystyczna zapewne niewiele nam powie. Zakres wielkości streszczeń waha się od jednego do około czterdziestu wierszy na ekranie i przypuszczam, że mamy prawdopodobnie około 500 znaków na jeden zapis - tzn. na zapis składający się ze streszczenia, towarzyszących mu słów kluczowych i opisu bibliograficznego.

SHERWOOD: Dobrze. Mamy więc bardzo duże zbiory danych i jak poprzednio zaznaczono, dużą liczbę urządzeń końcowych. Jakie są przeciętne czasy odpowiedzi?

ROTHMAN: Czasy odpowiedzi uzyskiwane w naszym systemie sięgają od odpowiedzi praktycznie natychmiastowej - w ułamkach sekundy - aż do około pół lub trzech czwartych minuty, gdy idzie o długie przeszukiwanie zbiorów. Dotyczy to takich na przykład poszukiwań, gdy użytkownik powiada: "Chcę wszystkich relacji o

Wietnamie,które ukazały się na pierwszej stronie w ósmej szpalcie, pochodziły od agencji AP i miały dołączoną mapę". Jest to przeszukiwanie liniowe. Jest tylko jedno słowo kluczowe, ale żądamy sprawdzenia wielu parametrów bibliograficznych, tak że system musi przyjrzeć się każdemu zapisowi i zapytać:

. czy jest to informacja od AP?,
. czy jest to pierwsza strona?,
. czy jest to ósma szpalta?,
. czy jest ilustracja?,
. czy ta ilustracja jest fotografią?

Może to zająć nawet całą minutę, ale w ogóle czasy odpowiedzi są bardzo dobre.

A teraz co się tyczy naszego wzrostu na zewnątrz - mamy około 70 urządzeń końcowych u siebie i około 50, a raczej już blisko 60, urządzeń końcowych u zewnętrznych użytkowników. I spodziewamy się rozszerzyć naszą zewnętrzną klientelę tak szybko, jak tylko będziemy w stanie instalować urządzenia końcowe. Liczymy na kilkuset abonentów, gdy tylko nasi ludzie od marketingu osiągną to i sądzimy, że system przy obecnej konfiguracji będzie w stanie obsłużyć ich bez zbytnich trudności. Sądzę, że gdy dojdziemy do punktu, w którym zaczniemy odczuwać trudności na tym tle, będziemy mogli dostać większe, szybsze maszyny, bo oczywiście technika będzie zawsze wyprzedzać naszą zdolność marketingu. Będą więc wówczas dostępne nowe urządzenia do transmisji i przetwarzania danych, które umożliwią nam załatwianie większych ilości zapytań przy możliwych do przyjęcia czasach odpowiedzi.

SHERWOOD: Wydaje mi się, że doszliśmy do punktu, w którym trzeba poruszyć sprawę ekonomiki systemu. W jednym ze swoich opublikowanych artykułów podałeś, że od roku 1966 koszty systemu wyniosły ponad 3 miliony dolarów.

ROTHMAN: Nasze wydatki do końca 1973 roku wyniosły 5 milionów dolarów, sądzę więc, że suma 3 milionów dolarów dotyczyła końca roku 1972. Obecnie nasz roczny preliminarz wydatków wynosi mniej więcej 2 miliony dolarów.

SHERWOOD: Wybacz mi, ale prawdopodobnie jest to zrównoważone pewnymi oszczędnościami na personelu New York Times'a, a także

pewnymi dochodami ze sprzedaży usług zewnętrznym abonentom urządzeń końcowych.

ROTHMAN: Wydatki są równoważone dochodami tylko o tyle,że teraz wytwarzamy indeks jako produkt uboczny Banku Informacji i że dlatego otrzymuję materiał z New York Times'a dla Banku Informacji nie płacąc za niego, ponieważ i tak przychodzi on już do indeksu. Spodziewamy się, że we właściwym czasie wydatki zostaną zrekompensowane dochodami. Oczywiście nie jesteśmy jeszcze w punkcie zrównania się dochodów z wydatkami; spodziewamy się, że osiągniemy ten punkt w ciągu najbliższych kilku lat i mamy nadzieję, że ostatecznie dochód znacznie przewyższy wydatki.

SHERWOOD: Jak przekonaliście wasze kierownictwo, żeby popierało to przedsięwzięcie do bliżej nieokreślonego momentu, gdy osiągniecie ten punkt zrównania? Kierownictwo zwykle lubi mieć jakieś uzasadnienie na takie rzeczy.

ROTHMAN: Jest to największe przedsięwzięcie badawczo-rozwojowe, jakie kiedykolwiek podjął New York Times we wszystkich dziedzinach swej działalności. Oczywiście znajduję się pod rosnącym naciskiem, bym sprawił, żeby rzecz zaczęła się opłacać. Równocześnie jednak nasze kierownictwo wie i wiedziało od samego początku, że opracowanie systemu takiego jak ten nie jest sposobem na szybkie zrobienie pieniędzy.Jest to zadanie długofalowe, które da długofalowe efekty. Wierzę, że po 10 lub 20 latach dochód z tych usług będzie zawrotny, gdyż na rynku istnieje zapotrzebowanie na informację, rośnie wciąż i obejmuje coraz to nowe dziedziny; gospodarka staje się coraz bardziej świadoma znaczenia informacji. Równocześnie nie jest już opłacalne ani efektywne, aby każda organizacja tworzyła, aktualizowała i eksploatowała swoje własne zbiory informacji. Odnosi się to tak samo do instytucji państwowych jak do firmy XYZ na zapadłej prowincji.

SHERWOOD: I do uniwersytetów. Wydaje się, że Uniwersytet Pittsburski posługuje się waszą bazą danych jako pomocą badawczą. Czy mógłbyś nam powiedzieć, co sądzisz, skoro już przy tym jesteśmy, o przyszłym zakresie zastosowań dla takiej bazy danych?

ROTHMAN: Na uniwersytetach czy gdzie indziej?

SHERWOOD: Wszędzie. Wspomniałeś o zawrotnym wzroście. Musi to więc być także poza dziedziną dziennikarstwa.

ROTHMAN: Oczywiście. Faktycznie w naszej obecnej rodzinie abonentów środki masowego przekazu, czy to drukowane czy elektroniczne, stanowią stosunkowo małą grupę. Rodzaj oferowanej przez nas bazy danych - autorytatywne informacje z New York Times'a i innych poważnych dzienników takich jak Washington Post, Los Angeles Times, The Wall Street Journal,londyński Times itd., uzupełniane tygodnikami, czasopismami publicystycznymi, głównymi publikacjami gospodarczymi i niektórymi wyspecjalizowanymi czasopismami z dziedziny nauki, spraw zagranicznych, ekonomii itd. - ma szeroki wachlarz potencjalnych użytkowników w gospodarce, administracji państwowej i oczywiście także w świecie nauki. Widzimy i wiemy sądząc po naszych użytkownikach, że rodzaje zadawanych pytań są niemal nieograniczone. Zawsze, gdy kontaktujemy się z obecnym lub potencjalnym abonentem, dowiadujemy się o czymś nowym, czego ludzie poszukują. Na przykład w jakimś przedsiębiorstwie pierwotnie zaabonował się wydział prasowy,ale potem przedsiębiorstwo ma problemy prawne, bo ma do czynienia z nabyciem innych przedsiębiorstw albo dotknięte jest akcją przeciwkartelową,albo ma sprawę o prawa autorskie i chce otrzymać do wglądu materiały z tych dziedzin. Mogą to być stosunki z akcjonariuszami i prezes przygotowuje się do wystąpienia na dorocznym zebraniu. Przedsiębiorstwo jest proszone o dotację i chce sprawdzić, co to za instytucja i dowiedzieć się, jakie inne instytucje dobroczynne są czynne na tym samym polu. Kierownictwa przedsiębiorstw coraz bardziej interesują się sprawami ochrony środowiska naturalnego, bo dotyczy ona ich niezależnie od rodzaju firmy, czy to będzie przedsiębiorstwo górnicze, czy po prostu tylko zainteresowane regularną wywózką swoich odpadów. Wszyscy będą mieli z czymś takim do czynienia. Interesują się kryzysem energetycznym. Mogą być zainteresowani sprawami międzynarodowymi; np. firma chce otworzyć biuro gdzieś w Afryce Południowo-zachodniej i chce się dowiedzieć, jaki tam jest rząd. Chcą informacji o osobach - mamy nowego ambasadora, który udaje się do kraju, w którym dana firma pracuje; może ich interesować

nowy ambasador tego kraju u nas; mogą mieć nowego członka Kongresu w swoim okręgu i chcą wiedzieć co to za jeden. Może chcą przenieść zakład do innego okręgu i chcą się dowiedzieć, kto jest członkiem Kongresu z tego okręgu i co o nim wiadomo, jakie jest jego stanowisko w sprawie stosunków pracy w przemyśle lub w sprawie budownictwa mieszkaniowego itp.

SHERWOOD: Nasuwa się tu ciekawe uboczne pytanie. Czy dopuścilibyście też abonentów z krajów socjalistycznych?

ROTHMAN: Każdego, kto się może wykazać zdolnością kredytową. A ponieważ mamy do czynienia tylko z materiałem opublikowanym, nie sądzę by mogły wynikać jakieś problemy tajności czy nadużycia systemów informatycznych, o których ostatnio głośno było w prasie. Operujemy materiałem opublikowanym; po prostu oferujemy nowy i jak sądzę, lepszy sposób docierania do materiału, który użytkownik może dostać i tak inną drogą.

SHERWOOD: Czy sądzisz, że będzie można później włączyć do systemu także wasz zbiór fotografii?

ROTHMAN: To zależy od tego, co rozumiesz przez później. Tak, mam nadzieję, że da się to zrobić. Spodziewam się, że z czasem opracowany zostanie sposób - i chętnie uczestniczyłbym w tym - - przechowywania nie tylko materiałów tekstowych,ale także graficznych - zdjęć fotograficznych w takiej czy innej formie i oczywiście kronik filmowych, filmów i taśm magnetoskopowych - w postaci takiej,by można było materiały wyszukiwać bezpośrednio, ewentualnie za pośrednictwem takiego samego słownika, jakim posługujemy się teraz do wyszukiwania tekstów. Będzie to duży wysiłek w sensie prac rozwojowych. Wymagać będzie dużych inwestycji. Wymagać będzie dużej wiedzy i umiejętności przedsiębiorstw elektronicznych i firm zajmujących się różnego rodzaju przechowywaniem fotografii,ewentualnie mikrofilmowym. Szczerze mówiąc, nie sądzę, by New York Times zechciał przeznaczyć pieniądze na tamte prace badawczo-rozwojowe, dopóki obecne prace badawczo-rozwojowe nie zaczną dawać efektów.

SHERWOOD: Ostatnie pytanie. Czy macie plany sprzedaży oprogramowania i bazy danych jako stale aktualizowanego pakietu?

ROTHMAN: Bazę danych - tak. Oprogramowanie, jeśli idzie o komplet programów wynikowych do eksploatowania gdzie indziej - tak i sądzę, że będzie to wykonalne w ciągu kilku najbliższych lat. Natomiast sprzedaż oprogramowania w postaci oddzielnego pakietu, aby umożliwić przetwarzanie innym, albo sprzedaż samych danych - prawdopodobnie nie, przynajmniej jeszcze przez jakiś czas, a może w ogóle nie. Musielibyśmy być zupełnie pewni albo, że nie będziemy musieli aktualizować dwóch oddzielnych zbiorów oprogramowania albo, że będziemy mieli odpowiedni personel do tego i że będzie to dla nas ekonomicznie dogodne.

Epilog

Po wywiadzie zwiedziliśmy pokój indekserów i miejsce, gdzie zamontowane są urządzenia końcowe do użytku reporterów. Zatrudnionych jest tam 25 indekserów, którzy zarabiają 12 do 16 tysięcy dolarów rocznie, a urządzeń końcowych jest 64. Proste obliczenie ich rocznego kosztu, plus koszt specjalnie przeznaczonego dla systemu komputera 370/145 z pamięcią 384 K i dyskami 3330, plus amortyzacja kosztów prac rozwojowych oraz oczywiście plus dodatkowy koszt eksploatacji i aktualizacji systemu, daje wymieniony w wywiadzie raczej zawrotny budżet przekraczający 2 miliony dolarów.

Przyjmując za podstawę obowiązującą taryfę dla abonentów zewnętrznych, potrzeba by 160 do 200 dodatkowych abonentów, aby system pokrywał swoje koszty na zasadzie komercjalnej. Ale przy wzroście liczby abonentów zagadnienie odpowiednich czasów odpowiedzi na pewno postawi na porządku dziennym stary problem wszystkich systemów wielodostępnych, a mianowicie, w jakiej mierze opłaci się koszt dodatkowych mocy.

Ale system został zaprojektowany głównie do użytku wewnętrznego i przed kilku laty kierownictwo New York Times'a widocznie zatwierdziło koncepcję, nie zadając dwóch, raczej elementarnych pytań:

- Zakładając, że system uda się, czy nasz personel będzie się nim posługiwał i umożliwi w ten sposób wyeliminowanie kosztownego i nieporęcznego tradycyjnego archiwum?

Odpowiedź byłaby w najlepszym przypadku niejasna i faktycznie, jeszcze dziś archiwum jest prowadzone zupełnie równolegle do dialogowego Banku Informacji pracującego on-line.

. Zakładając nawet, że handlowe aspekty subsydiowania realizacji systemu są realne, jak wygląda strona ekonomiczna?

Na to pytanie, już dość pobieżne zbadanie ujawniłoby istotne trudności w uzyskaniu wczesnego zwrotu nakładów oraz niedopuszczalnie niską stopę dochodu z inwestycji.

Wyświadczylibyśmy złą przysługę naszym czytelnikom, gdybyśmy nie wskazali, że powyższy wywiad jest autoryzowany. Mimo to jest on godny opublikowania jako lekcja raz jeszcze wskazująca na błędność zatwierdzania przez kierownictwo spraw zaawansowanej techniki bez należytego uprzedniego wyjaśnienia skutków praktycznych i ekonomicznych.

Teraz rozumiem, dlaczego pewien obserwator z EDP Industry Report skomentował prezentację Banku Informacji New York Times'a na wystawie Info 75 w Nowym Jorku słowami: "Czysta uciecha!".

Przykłady pytań zadawanych przez abonentów Banku Informacji

Pytania nieco zmodyfikowano dla zachowania poufności. Bank Informacji nie śledzi i nie jest w stanie śledzić poszukiwań zapisów dokonywanych przez abonentów.

- Rozważając budowę nowej fabryki w Ameryce Łacińskiej, pewien przemysłowiec był w stanie szybko porównać przywileje podatkowe oferowane przez różne kraje.
- Jaką postawę zajęły wielkie przedsiębiorstwa w stosunku do obchodów rocznicy urodzin dra Martina Luthera Kinga? Kierownik kadr otrzymał potrzebne mu dane na ten temat z Banku Informacji.
- Rozważacie przeniesienie waszej firmy z centrum na przedmieście? Czy z powrotem do centrum? Bank Informacji zawiera wiele wiadomości o nieprzewidzianych trudnościach, z jakimi spotkały się na tym tle inne przedsiębiorstwa oraz o perspektywach, jakie się przed nimi otworzyły.
- Pewien wielki przemysłowiec był w stanie wybadać rozgałęzione skutki gospodarcze, które wynikłyby z ustawodawstwa zmieniającego amerykański system miar i wag na system metryczny.
- Dyrektor prasowy pewnego przedsiębiorstwa, planując szereg ogłoszeń reklamowych, stwierdził, że The Times traktuje te ogłoszenia jako wiadomości, dzięki czemu mógł dostarczyć ich streszczeń z podziałem na gałęzie gospodarki i poszczególnych ogłaszających się.
- Jak może redaktor pisma znaleźć obszerne dane biograficzne o doradcach poprzedniego i obecnego prezydenta? Zapytując Bank Informacji, który z kolei przeczesuje około 60 pism, by wyszukać odpowiedni materiał.
- Związek zawodowy, przygotowując się do negocjacji o umowę zbiorową, był w stanie znaleźć informację o warunkach umów zawartych w różnych pokrewnych gałęziach gospodarki w ciągu ostatnich trzech lat.
- Przewodniczący stanowego sądu administracyjnego, stojąc w obliczu narastających skarg na przeciążenie wokand sądowych, znalazł informację o reformach sądownictwa wypróbowywanych w innych stanach.

- Prezes jednego z biur architektonicznych, zamierzający podjąć prace na rzecz zarządu miejskiego Filadelfii, dowiedział się wiele o klimacie politycznym w tym mieście i o polityce tamtejszego zarządu miejskiego w zakresie publicznego budownictwa mieszkaniowego.
- Szef działu prawnego pewnego przedsiębiorstwa znalazł materiały na temat zanotowanych w całym kraju oszustw związanych z kartami kredytowymi.
- Dział kadr pewnego przedsiębiorstwa przemysłowego był w stanie wyszperać duży wachlarz orzeczeń sądowych na temat pewnej dziedziny skarg z zakresu kierowania kadrami.
- Pewien doradca inwestycyjny odkrył, że małe przedsiębiorstwo wykazujące znaczne zyski było zamieszane w aferę manipulowania cenami.
- Inspektor piszący memoriał na temat kontroli cen był w stanie zbadać, co powiedziało ostatnio na ten temat szereg wybitnych ekonomistów i polityków.
- Redaktor dziennika telewizyjnego był w stanie odszukać teksty wszystkich amerykańsko-radzieckich porozumień o ograniczeniu zbrojeń z czasów prezydentury Nixona. Jak? Po prostu wystukując na klawiaturze dyskryptor "kontrola zbrojeń" i ograniczając poszukiwanie tylko do"tekstu".
- Rozważając możliwość kilku fuzji przedsiębiorstw, dział prawny pewnej firmy posłużył się Bankiem Informacji do wyszukania artykułów na temat procesów przeciwkartelowych oraz komentarzy omawiających politykę przeciwkartelową rządu.
- Pewien kierownik proszony o wzięcie udziału w zarządzie imprezy zbiórkowej był w stanie sprawdzić reputację organizacji dobroczynnej na podstawie artykułów o jej działalności w ostatnim czasie.
- Jeden z komitetów Kongresu był w stanie wyszukać w Banku Informacji chronologiczny wykaz porozumień rolnych zawartych między Stanami Zjednoczonymi a krajami europejskimi w ciągu ostatnich pięciu lat.
- Kierownik pewnej fundacji wiedział, że istnieją dane z wielu różnych źródeł o subsydiach dla organizacji kulturalnych. Problem polegał na tym, jak zebrać szybko razem wszystkie te informacje. Rozwiązanie? Bank Informacji.

- Agent zaopatrzenia wielkiego przedsiębiorstwa pamiętał, że istnieje nowe urządzenia do fotokopiowania, ale nie był pewny szczegółów. Znalezienie odpowiedzi w Banku Informacji trwało dwie minuty.
- Wydział kontroli ogłoszeń czasopisma był w stanie wybadać dawniejsze kłopoty prawne na tym tle pewnego ogłaszającego się.
- Nie będąc w stanie wyjaśnić niektórych aspektów ustawodawstwa z dziedziny ustalania minimalnych cen w stanie Nowy Jork, pewien producent zwrócił się do Banku Informacji. Wystukał na maszynie dwa terminy: "ceny minimalne" i "Stan Nowy Jork". I otrzymał dokładnie te szczegóły, których potrzebował.
- Pewien kierownik, wchodzący w skład komitetu przygotowującego zjazd, był w stanie ustalić zakres konfliktów rasowych i politycznych mających miejsce w tropikalnym miejscu zjazdu.
- Dział kadr pewnego przedsiębiorstwa zebrał i przeanalizował najnowsze sprawozdania na temat akcji obrony praw obywatelskich w sprawach dyskryminacji płci i mniejszości.
- Pewne przedsiębiorstwo rozważało dokonanie poważnej dotacji na rozwój sztuki. Przed powzięciem decyzji i zastanawiając się nad ewentualną formą dotacji, przedsiębiorstwo starannie zbadało dotychczasowe związki między sztuką a gospodarką.
- Kierownik przedsiębiorstwa użyteczności publicznej potrafił szybko zorientować się w zawiłych problemach związanych z budową elektrowni jądrowej w pobliżu kilku konkretnych ośrodków miejskich.
- Pisząc artykuł o dwuchsetleciu Stanów Zjednoczonych, pewna dziennikarka zwróciła się do Banku Informacji po tło do artykułu. Wyszukała pełny materiał chronologiczny o programie obchodów włącznie z danymi o propozycjach wysuniętych w ostatnim tygodniku.

Cena zł 92.-