E. Łaniińska

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach
P. 1877/76

4
1976

informatyka

SPIS TREŚCI do nr 4/76

str.

Droga do teleinformatyki. Rozmowa z doc. dr Tadeuszem Walczakiem
Krystyn Bernatowicz 1

Problemy realizacji systemu MERA-BASIC
Jacek Bańkowski, Jarosław Dobosz, Konrad Fiałkowski, Marek Halski, Tomasz Sarnecki, Bolesław Szymański 2

System Operacyjny GEORGE 3 dla sprzętu produkcji krajowej
Roman Jeliński 5

WEKTOR W po latach
Leszek Sankowski 7

Jakość informacji w systemach informatycznych
Bernard Buśko, Janusz Śliwieński 10

Ogólna charakterystyka błędów i przyczyn ich powstawania w systemach informatycznych
Bernard Buśko 11

Wykorzystanie monitora programowego do pomiarów i oceny systemów komputerowych
Krzysztof Małecki 15

Wprowadzenie do języka programowania APL (2)
Andrzej J. K. Plewicki 18

System rezerwacji miejsc na liniach lotniczych LUFTHANSA
Leszek Maciaszek 22

Komputery dziesięciolecia
Andrzej Targowski 25

KADRY INFORMATYKI — Służba pracownicza w ZETO — *Andrzej Aranowski* 30

Z KRAJU — Wielki sublokator — *Krystyn Bernatowicz* 32

MERA 305 w sporcie 35

ZE ŚWIATA — Koncern XEROX wycofuje się z batalii o rynek komputerowy — *Jerzy Miłek* 35

Informacje różne 29

TRYBUNA CZYTELNIKA — Ułatwiać a nie udziwniać — *Włodzimierz Rabij* 37

SZTUKA KOMPUTEROWA — Komputery i teatr — *Marek Hołyński* 39

PRZEGLĄD WYDAWNICTW — Recenzja książki Tadeusza Walczaka pt. „Wprowadzenie masowych danych do komputerów — *Stanisław Jaskólski* 40

Ogłoszenie IV okł.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE
Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ
mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Marek HOŁYŃSKI, Władysław KLEPACZ (zast. redaktora naczelnego) doc. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, doc. dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Krystyna WROŃSKA Red. tech. Anna POTARSKA

RADA PROGRAMOWA
Mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, doc. dr inż. JAN FELICKI, doc. dr inż. Zbigniew GACKOWSKI, doc. dr inż. Aleksander GOLIŃSKI, dr hab. Andrzej GRZYWAK, doc. dr hab. inż. Roman KULESZA, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. inż. Stanisław PASZKOWSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr Tadeusz PECHE, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, dr inż. Andrzej PLĄSKOWSKI, mgr inż. Tadeusz PODGÓRSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr inż. Jerzy SEIDLER, prof. dr inż. Andrzej STRASZAK (przewodniczący), doc. Jerzy TRYBULSKI, dr Tadeusz WALCZAK, prof. dr inż. Stefan WĘGRZYN, dr inż. Jan Z. ŻYDOWO

Redakcja: 00-941 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 26-82-61 w. 285, dyżurny redakcji 10,00—13,00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 119. Papier druk. sat. IV. 61 × 86, obj. 5,0 ark. druk. Nakład 6.500. J-59.

Cena egzemplarza zł 15.— INDEKS 36210/36124 Prenumerata roczna zł 180.—

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 4

MIESIĘCZNIK

1976

ROK XI

Kwiecień

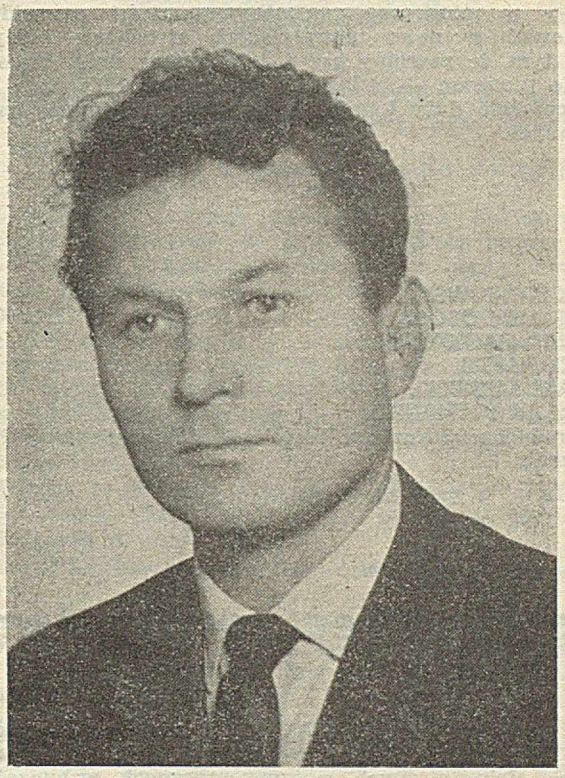
ORGAN MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

BIBLIOTEKA GŁÓWNA Politechniki Śląskiej w Gliwicach

I. 1877/76

Droga do teleinformatyki

Rozmowa z doc. dr Tadeuszem Walczakiem Wiceprezesem Głównego Urzędu Statystycznego



INFORMATYKA. W nowoczesnym systemie ekonomiczno-społecznym statystyka, aby spełniać rolę dla niej przewidzianą i wyznaczoną tradycją i aktualnymi potrzebami, musi korzystać z nowoczesnych narzędzi, gdyż po pierwsze — informacji jest coraz więcej, po drugie — muszą być szybciej przetwarzane.

Doc. dr WALCZAK: Dodałbym jeszcze, że są one niejednorodne. Nie wchodząc w szczegółowe rozróżnienia, powiem tylko, że musimy zbierać i przetwarzać informacje dla dwóch podstawowych kategorii odbiorców: dla władz centralnych oraz dla organów władzy i administracji terenowej. A więc powstający system SPIS siłą rzeczy musi się składać z komplementarnych podsystemów: centralnego i terenowego.

INFORMATYKA: Zasięg tego systemu wydaje się automatycznie przesądzać, że musi się on opierać o teleinformatykę?

Doc. dr T. WALCZAK: Oczywiście. Zarówno centralna baza danych musi być zasilana i aktualizowana przez jednostki terenowe poprzez łącza jak i wymiana informacji między nimi powinna być oparta o tę metodę. Musi więc to być sieć, która zapewni łączność nie tylko jednostkom terenowym z centralą, ale i jednostkom pomiędzy sobą. Zrealizowanie tych założeń pozwoli przygotować grunt pod wdrożenie systemu SPIS,

INFORMATYKA: którego stan zaawansowania wzbudza zaciekawienie w środowisku informatycznym.

Doc. dr T. WALCZAK: Do sieci teleinformatycznej, a więc i do realizacji SPIS, dochodzić zamierzamy etapami. Należy pamiętać, że system ten nie powstaje w próżni. Jest on tworzony w procesie doskonalenia tego co istniało i funkcjonuje obecnie. Od kilku lat funkcjonuje już najprostszy system przesyłania operatywnych informacji miesięcznych z województw, które agregowane w GUS stanowią podstawę opracowywania ocen rozwoju społeczno-ekonomicznego kraju przekazywanych władzom centralnym. Łączność taką zapewnia sieć teleksowa. Nie jest to jeszcze transmisja z prawdziwego zdarzenia; do jej podstawowych mankamentów należy zbyt mała prędkość przesyłania, brak automatycznej kontroli dokładności transmisji oraz trudność jej włączenia w system elektronicznego przetwarzania danych. Z tych względów musimy w niedługim czasie przystąpić do realizacji transmisji przez kanały telefoniczne. Obecnie zaczynamy tworzyć zalążki techniczne takiego systemu. Wyposażyliśmy dwa komputery pracujące w sieci GUS w urządzenia telekomunikacyjne, jeden w Warszawie (1903A) oraz jeden w Katowicach (ODRA 1305). Oba te komputery wyposażone w systemy skanerowe oraz w monitory ekranowe mogą być użyte do wymiany informacji liniami telefonicznymi.

Uruchomiono także w ośrodku elektronicznym GUS w Olsztynie końcówkę zdalnego dostępu typu ICL 7503, która wykorzystywana jest do bieżącego przetwarzania danych we współpracy z komputerem ICL 1903A w Warszawie. Oczekiwania związane z tą końcówką w okresie pilotowym potwierdziły celowość jej zainstalowania.

Problemem do rozwiązania na najbliższą przyszłość jest zaprojektowanie i wdrożenie systemu teleinformatycznego, który mógłby pracować w oparciu o wykorzystanie minikomputerów instalowanych w wojewódzkich ośrodkach elektronicznych GUS w taki sposób, aby w minikomputery te oprócz funkcji przetwarzania lokalnego mogły być wykorzystane jako końcówki inteligentne we współpracy z dużymi komputerami pracującymi w ośrodku elektronicznym w Warszawie.

INFORMATYKA: Importowane czy krajowe?

Doc. dr T. WALCZAK: Dostępne. Trzeba ich sporo, jako, że do końca pięciolatki zamierzamy wyposażyć w nie wszystkie województwa. Oczywiście — liczymy na krajowe MERY 305 i 306 oraz na wielostanowiskowe systemy rejestracji danych typu Redifon, które mają być niedługo dostępne na rynku krajowym. Zdajemy sobie sprawę, że niezależnie od tego budowa sieci teleinformatycznej musi kosztować sporo dewiz. Myślę tu przede wszystkim o sprzęcie telekomunikacyjnym stanowiącym konieczne dodatkowe wyposażenie komputera. Sieć dla SPIS nie może pracować wyłącznie w oparciu o łącza telefoniczne-dzierżawione. Musimy mieć zestawy wyposażone w procesory komunikacyjne oraz odpowiednio wyposażoną sieć zapewniającą wierne przesyłanie przez łącza komutowane.

INFORMATYKA: Jaki jest obecny stan posiadania w sieci GUS?

Doc. dr T. WALCZAK: Oprócz Ośrodka Elektronicznego GUS wyposażonego w komputery ICL 1905, ICL 1903A i ODRĘ 1304, posiadamy ośrodki wojewódzkie w Radomiu, Katowicach, Poznaniu, Zielonej Górze, Koszalinie, Wrocławiu i Lublinie, wyposażone w komputery ODRA 1304 i 1305 w tym 3 systemy w konfiguracji dyskowej. W tym roku uruchamiamy ośrodek w Łodzi. Raczej nie uda się nam w tej pięciolatce uruchomić ośrodków we wszystkich województwach, zamierzamy natomiast uzbroić wszystkie WUS-y w minikomputery. W przyszłości przewidujemy instalować w nowo powstających ośrodkach komputery JS, z tym, że powinny być to komputery duże. Prawdopodobnie pierwsze — zainstalujemy już w 1978 r., a chyba równocześnie duży komputer dla potrzeb centralnego banku danych.

INFORMATYKA: Dotychczas słabym punktem były urządzenia i organizacja procesu przygotowania danych. Czy można w tym względzie zapowiedzieć jakieś innowacje?

Doc. dr T. WALCZAK: Owszem. Już obecnie zredukowaliśmy zasadniczo ilość dziurkarek dzięki zainstalowaniu dwóch systemów przygotowywania danych na taśmie magnetycznej — są to urządzenia typu SEECHECK firmy REDIFON, pracujące w OE GUS; z chwilą gdy przemysł krajowy uruchomi produkcję, będziemy w nie wyposażali ośrodki wojewódzkie.

Zakupiliśmy także i zainstalowaliśmy optyczny czytnik dokumentów, z użyciem którego wiążemy duże nadzieje na unowocześnienie procesu przygotowania danych w badaniach masowych zwłaszcza w badaniach typu powszechnych spisów ludności.

INFORMATYKA: Czy postępy w budowie sieci informatycznej spowodują zmiany w dziedzinie programowania?

Doc. dr T. WALCZAK: Umożliwi nam to zwiększenie ilości oprogramowania uniwersalnego. Muszę jednak tu powiedzieć, że problematyka programowania w sieci GUS posiada swoją specyfikę. Ponieważ z roku na rok zmieniają się potrzeby informacyjne odbiorców, musimy również zmieniać nasze programy opracowań, uwzględniając te zmieniające się warunki; powoduje to niestety konieczność wprowadzenia również częstych zmian w eksploatowanych już systemach oraz w ich oprogramowaniu.

INFORMATYKA: Dziękujemy za rozmowę.

Z ramienia INFORMATYKI — rozmawiał redaktor

Krystyn Bernatowicz

JACEK BAŃKOWSKI,
JAROSŁAW DOBOSZ,
KONRAD FIAŁKOWSKI,
MAREK HALSKI,
TOMASZ SARNECKI,
BOLESŁAW SZYMAŃSKI
Instytut Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej (IINTE)
Warszawa

Problemy realizacji systemu MERA-BASIC

Minikomputery serii MERA 300, produkowane przez Zakłady Systemów Minikomputerowych MERA są rodziną małych elektronicznych maszyn cyfrowych wzbudzających coraz szersze zainteresowanie użytkowników sprzętu komputerowego. Oferowane w różnych konfiguracjach, z wciąż zwiększającą się liczbą dostępnych typów urządzeń zewnętrznych, znajdują zastosowania w różnorodnych dziedzinach. Rozwijane jest również oprogramowanie tych maszyn. W oprogramowaniu serii MERA 300 stosunkowo słabiej był dotychczas reprezentowany dział programów obliczeń numerycznych. W szczególności potrzebne wydawało się opracowanie programów umożliwiających wykonywanie obliczeń z dość dużą dokładnością i dla dużych przedziałów zmienności reprezentowanych liczb.

Do podstawowych czynników decydujących o przydatności maszyn cyfrowych dla potrzeb użytkowników należą: wygoda i prostota obsługi systemu oraz wielkość własnych nakładów pracy niezbędnych do rozwiązania problemów obliczeniowych przy pomocy maszyny. Konieczność pisania i uruchamiania programów w językach symbolicznych, nawet przy wykorzystywaniu pakietów standardowych podprogramów, jest często poważnym utrudnieniem dla użytkownika. Dotyczy to zwłaszcza obliczeń wykonywanych niezbyt często, gdzie nakłady na przygotowanie programu mogą być zupełnie nieopłacalne. Na wygodę w uruchamianiu programu znaczny wpływ mają: sposób jego wprowadzania i poprawiania oraz odpowiednia diagnostyka błędów.

Dla oferowanych konfiguracji systemu MERA-300 i dostępnych urządzeń zewnętrznych celowe z tych względów jest realizowanie systemów programowania w językach wyższego poziomu, zawierających jednocześnie wbudowane odpowiednie funkcje edytorskie i procedury ułatwiające konwersację z systemem.

System MERA-BASIC został zaprojektowany z myślą o rozwiązaniu wymienionych zagadnień. Podstawowymi założeniami projektu były:

— skonstruowanie systemu konwersacyjnego
— realizacja translatora języka wyższego poziomu dla zastosowań w obliczeniach naukowo-technicznych
— zbudowanie w systemie bloku arytmetyki i funkcji standardowych dla obliczeń zmiennoprzecinkowych z żądanymi przez producenta maszyn: dużą dokładnością obliczeń i dużym zakresem reprezentowanych liczb
— wbudowanie funkcji diagnostycznych i edytorskich, maksymalnie ułatwiających uruchamianie programów
— zapewnienie systemowi dużej odporności na błędy popełniane przez użytkownika
— rozwiązanie procesów wprowadzania i tłumaczenia programu w sposób pozwalający na uniknięcie kłopotliwych dla użytkownika operacji z nośnikiem zewnętrznym.

Jako język programowania przyjęty został podzbiór języka BASIC
System został zaprojektowany w dwóch wersjach:
— uproszczonej, bezdyskowej
— pełnej, dla konfiguracji z pamięcią dyskową.
W artykule omawiana jest zrealizowana już, uproszczona wersja systemu.

Problemy implementacji

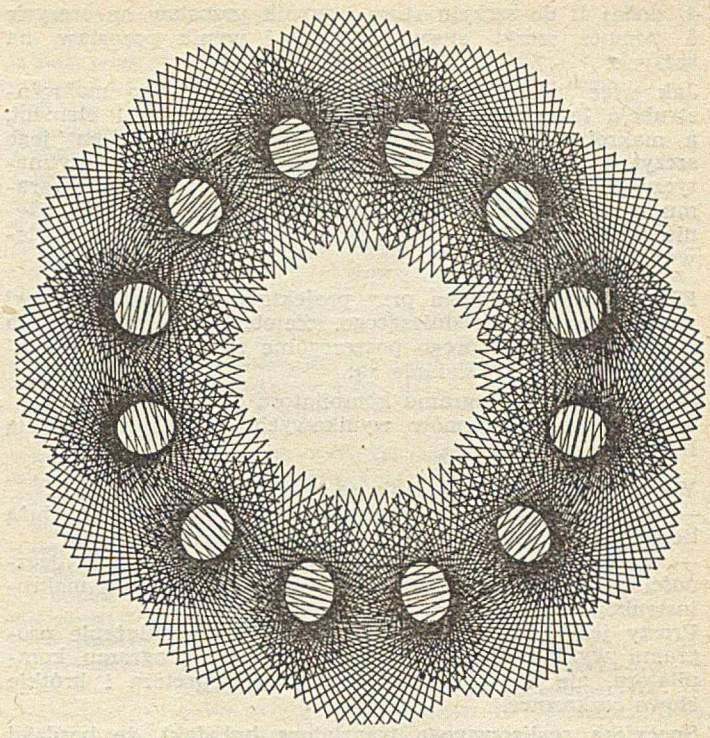
Realizacja przedstawionych założeń projektowych wymagała rozwiązania szeregu problemów, wynikających zarówno z samych założeń projektu jak i cech maszyny.
Konwersacyjny charakter systemu wymaga umożliwienia częstego przeplatania się procesów wprowadzania programu i jego translacji, wprowadzania poprawek oraz wykonywania przetłumaczonego programu. Z tego względu poszczególne części oprogramowania systemu realizujące ww. czynności przez cały czas działania systemu muszą znajdować się w pamięci o małym czasie dostępu.
Osiągnięcie żądanej dokładności obliczeń wymaga przeznaczenia na przechowywanie zmiennych i stałych programu użytkowego dostatecznie dużych obszarów pamięci. Obliczenia z dużą dokładnością są również bardzo czasochłonne. Także inne cechy projektowanego systemu jak odporność na błędy i ich diagnostyka, czy ułatwienia we wprowadzaniu i poprawianiu programu zwiększają wymagania na pamięć.

Z drugiej strony w przypadku wersji bezdyskowej do dyspozycji znajduje się **jedynie 8 k 8-bitowych słów pamięci** operacyjnej. Jednocześnie cechy języka wewnętrznego maszyn MERA-300 powodują dalszy wzrost obciążeń pamięciowych i czasowych. Brak rozkazów arytmetycznych (oprócz najprostszych: dodanie do akumulatora, negacja, przesuwanie o 1 bit) zmusza do programowej organizacji działań arytmetycznych komplikowanych jeszcze przez krótkie słowo maszyny przy długich reprezentacjach liczb. Jedyna dostępna w m.c. MERA-300 specyficzna forma adresowania pośredniego — automodyfikacja, również wpływa niekiedy na komplikację i wydłużenie programu. Jak widać, założenia projektowe systemu oraz cechy maszyny stawiają krytyczne wymagania na niezbędną pamięć i osiągalną szybkość działania systemu. W tych warunkach należało przyjąć szereg dość drastycznych ograniczeń, aby w ogóle możliwa była realizacja projektu. Ograniczenia wprowadzono w następujących dziedzinach:
— liczba i rodzaj reprezentowanych zmiennych
— realizowany podzbiór języka
— funkcje pomocnicze systemu.
W mocy zostały utrzymane postulaty zapewnienia dużej dokładności obliczeń, odporności systemu na błędy popełniane przez użytkownika i ułatwień w zakresie poprawiania programów.

Ograniczenia realizowanego podzbioru języka wprowadzone zostały w taki sposób, aby osiągnąć kompromis między niezbędnymi możliwościami programowymi i pożądaną elastycznością języka a rozmiarami dostepnej pamieci. (Opis języka — dodatek A). Jednocześnie rezygnacja z realizowania pętli i podprogramów oraz przydzielenie stałych adresów zmiennym umożliwia pełne tłumaczenie każdej linii programu źródłowego oddzielnie, co w znakomity sposób usprawnia konwersację. Linie są tłumaczone bezpośrednio przy ich wprowadzaniu, a sygnalizowane błędy syntaktyczne można poprawiać na bieżąco. Wydzielenie w programie wynikowym odpowiedników poszczególnych linii programu źródłowego umożliwia wymianę, usunięcie bądź dopisanie linii bez konieczności tłumaczenia całego programu. Dodatkowym udogodnieniem przy wprowadzaniu programu jest możliwość poprawiania błedów w trakcie pisania linii oraz jej wprowadzenie, albo skasowanie po napisaniu.
Do realizacji poszczególnych funkcji systemu wykorzystano algorytmy charakteryzujące się małymi wymaganiami dotyczącymi pamięci operacyjnych. Z tego względu świadomie rezygnowano niekiedy z szybkości działania algorytmów.

Ogólna budowa systemu MERA-BASIC

Przy projektowaniu systemu przyjęto założenie, że ze względu na brak miejsca w pamięci, program w postaci źródłowej nie jest pamiętany. W fazie kompilacji linia programu źródłowego tłumaczona jest na „pakiet" programu wynikowego w języku pośredniczącym. W fazie wykonania zestawiony program wynikowy wykonywany jest przez interpreter.



System MERA-BASIC składa się z pięciu następujących bloków funkcjonalnych:
1. SCANNER — wczytuje linię programu źródłowego z urządzenia zewnętrznego do pamięci i przeprowadza analizę składniową sygnalizując ewentualne błędy. Program obsługuje także wywołanie dyrektyw
2. COMPILER — dokonuje badania poprawności wyrażeń arytmetycznych, a następnie korzystając z postaci linii przygotowanej przez SCANNER generuje kody makroinstrukcji języka pośredniczącego. Utworzony „pakiet" programu wynikowego odpowiadający jednej linii zaopatrywany jest w etykietę linii i licznik słów maszynowych zajętych przez ten „pakiet"
3. LOADER — zestawia program wynikowy z „pakietów" przygotowanych przez COMPILER porządkując je według wzrastających numerów etykiet
4. INTERPRETER — wykonuje utworzony program wynikowy
5. zrealizowano także jako część systemu MERA-BASIC blok arytmetyki zmiennoprzecinkowej i funkcji standardowych. Program zapewnia wykonywanie czterech podstawowych działań arytmetycznych i potęgowania z dokładnością do 14 cyfr znaczących oraz obliczania z taką dokładnością wartości następujących funkcji standardowych: sinus, cosinus, wartość bezwzględna, pierwiastek kwadratowy, logarytm naturalny, exponent.

Niektóre algorytmy optymalizacji wykorzystania miejsca w pamięci

W trakcie realizacji systemu MERA-BASIC przyjęto szereg rozwiązań mających na celu maksymalną oszczędność miejsca w pamięci. Szczególnie ważnym z tego punktu widzenia, okazał się odpowiedni podział funkcji pomiędzy kompilator i interpreter, jak też przyjęcie „oszczędnych" rozwiązań w samych tych blokach. Jednym z takich rozwiązań jest przyjęcie nietypowej kolejności tłumaczenia wyrażeń arytmetycznych. Decyduje o niej głębokość struktury nawiasowej; pierwsze tłumaczone są te fragmenty wyrażenia, które są położone najgłębiej. Zasadę tę ilustruje następujący przykład:
dla wyrażenia arytmetycznego A*(B + C*(D—E)), gdzie A, B, C, D, E — zmienne proste, wygenerowany zostanie następujący ciąg makroinstrukcji:
1. załaduj D na szczyt stosu
2. odejmij E od szczytu stosu i wynik pozostaw na szczycie
3. pomnóż szczyt stosu przez C i wynik pozostaw na szczycie

4. dodaj B do szczytu stosu i wynik pozostaw na szczycie
5. pomnóż szczyt stosu przez A i wynik pozostaw na szczycie.

Jak więc widać z powyższego przykładu tylko makroinstrukcja ładowania na stos, rozbudowuje go o 1 element, a makroinstrukcje arytmetyczne działają tylko na jego szczyt. Przy takim sposobie tłumaczenia wyrażeń arytmetycznych zarówno długość stosu, jak też wielkość programu wynikowego odpowiadającego tłumaczonemu wyrażeniu są dużo mniejsze niż przy translacji wyrażenia „od lewej do prawej".

Kluczowym problemem przy projektowaniu translatora był wybór języka pośredniczącego. Zaletami bogatego języka pośredniczącego, którego poszczególne makroinstrukcje mają szeroki zakres działania są:
— uproszczenie programu kompilatora
— tworzenie programów wynikowych zawierających małą liczbę makroinstrukcji.

Wadami takiego rozwiązania są jednak:
— wydłużenie programu interpretera ze względu na dużą liczbę makroinstrukcji i szeroki zakres ich działania
— wydłużenie słowa rozkazowego, wynikające z konieczności przechowywania większej liczby parametrów makroinstrukcji.
Prosty język pośredniczący to wprawdzie wydłużenie programu wynikowego i pewna komplikacja programu kompilatora, ale za to krótki program interpretera i krótkie słowo rozkazowe.
Specyfiką realizowanego translatora był fakt, że bardziej istotne były wpływy wybieranych rozwiązań na wielkość programu translatora niż na długość programu wynikowego (pamięć przeznaczona na program wynikowy stanowi zaledwie 12% pamięci przeznaczonej na program translatora). Z tego powodu, a także ze względu na prosty język źródłowy i ubogi język wynikowy, język pośredniczący wybrany został również na niskim poziomie. Składa się on z 31 makroinstrukcji: sterujących, arytmetycznych (operujących na stosie, przynajmniej jeden argument operacji stanowi szczyt stosu), wywoływania funkcji standardowych i operacji na danych.

Ponieważ długość słowa rozkazowego powinna być wielokrotnością bajtu (ze względu na wygodę dostępu do słowa rozkazowego), zdecydowano, że kody operacji będą różnej długości: dla makroinstrukcji adresowych najczęściej używanych 3 bitowe, dla pozostałych 8 bitowe. Takie rozwiązanie pozwoliło umieścić w 1 bajcie słowo rozkazowe najważniejszych makroinstrukcji adresowych: arytmetycznych i wywoływanie funkcji standardowych oraz prawie wszystkie makroinstrukcje bezadresowe.

Dla makroinstrukcji o zmiennej długości zastosowano podwójne kodowanie makroinstrukcji. Zasada ta zostanie wyjaśniona na przykładzie instrukcji INPUT języka BASIC. Instrukcja ta poleca nadać wartości wprowadzone z urządzenia zewnętrznego zmiennym znajdującym się na liście INPUT.
Wykonanie tej instrukcji dla kolejnych zmiennych polega więc na:
1. wprowadzeniu z urządzenia zewnętrznego wartości do pamięci maszyny
2. przesłaniu wartości pod adres zmiennej.

Czynność 2 realizowana jest przez makroinstrukcję arytmetyczną PAMIĘTAJ generowaną w przypadku instrukcji podstawienia. Niech n oznacza długość listy zmiennych instrukcji INPUT. Wystąpienie makroinstrukcji INPUT wymusza w pętli sterującej interpretera jednokrotne wykonanie czynności 1, na n-kolejnych obrotów tej pętli. Po makroinstrukcji INPUT, występuje n makroinstrukcji PAMIĘTAJ, których wykonanie realizuje czynność 2.

Takie rozwiązanie daje dwie korzyści:
— skraca program wynikowy, gdyż nie wymaga n-krotnego wstawienia makroinstrukcji INPUT
— pętla sterująca działa tak, jakby występowały w programie wynikowym tylko makroinstrukcje jedno lub dwubajtowe, choć w rzeczywistości występują makroinstrukcje zmiennej długości.
Kolejne dwa rozwiązania, których użycie pozwoliło na pewną oszczędność miejsca w pamięci związane są z operacjami na liczbach. Pierwsze z nich polega na umieszczeniu pola przeznaczonego na liczby z instrukcji DATA w obszarze programu wynikowego. Drugie wykorzystuje podwójne przekodowanie liczb z postaci zewnętrznej — dziesiętnej na postać wewnętrzną — binarną. Dzięki umieszczeniu pola DATA w obszarze programu wynikowego znika konieczność rezerwowania miejsca w pamięci przeznaczonego dla liczb z tej instrukcji. Zaletą tego rozwiązania jest fakt, że po skreśleniu linii zawierającej instrukcję DATA miejsce zajęte przez liczby z tego pola zostaje odzyskane. Koncepcja użycia podwójnego przekodowania liczb wynikła z częstszego występowania liczb o mniejszej ilości cyfr. W zrealizowanym translatorze BASIC-u dopuszczalne jest użycie przez programistę liczb z przedziału (—10E38, —1.0E-38] i [1.0E-38, 10E38), przy czym maksymalna liczba cyfr wynosi 14. Na liczby w postaci binarnej przeznaczono po 8 bajtów. Zamiast przechowywać liczby z instrukcji DATA oraz literale w postaci binarnej użyto postaci półbinarnej.

W celu oszacowania zysku miejsca w pamięci, uzyskanego przy takiej reprezentacji wprowadźmy następujące oznaczenia:
u — średnia ilość bajtów wystarczająca do zapamiętania cyfr przekodowywanej liczby
k — procent liczb niecałkowitych.

Średnia liczba bajtów wystarczająca do przechowania liczby w postaci półbinarnej — m — wynosi:
$m = (1 - k)(1 + u) + k(1 + u + 1)$,
gdzie 1-szy składnik ilustruje udział liczb całkowitych, a drugi pozostałych.
Stąd $m = 1 + u + k$
Przykładowo dla $k = 0{,}5$ i liniowego rozkładu długości liczb ($u = 4$) średnia liczba zajętych bajtów równa jest 5,5. W rzeczywistości rozkład jest raczej zbliżony do wykładniczego i stąd ($u = 2 \div 3$) $m = 4$.

Zysk średnio około 4 bajtów na liczbie pozwolił na skrócenie tablicy literali o połowę i równie poważną oszczędność pamięci w przypadku liczb z pola DATA. Ponieważ postać półbinarna jest postacią przejściową między reprezentacją liczb zewnętrzną i wewnętrzną, powyższa metoda nie pociąga za sobą żadnych dodatkowych komplikacji programowych. Niestety, oszczędność miejsca w pamięci powoduje straty czasowe. Przekodowanie w postaci półbinarnej na binarną odbywa się przy każdym użyciu przez wykonywany program literala lub liczby z pola DATA.

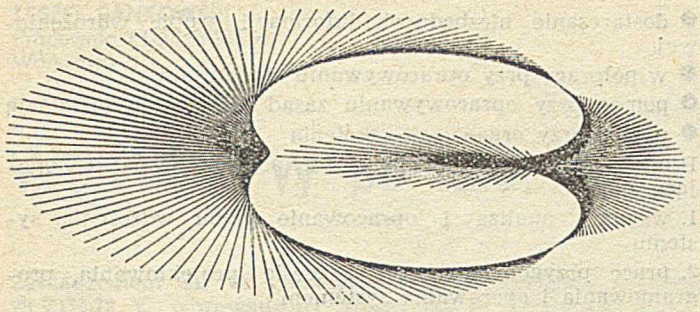
Osiągnięte efekty

Zrealizowany translator pozwala wykonywać programy źródłowe zawierające około 100 linii. Liczba ta jest orientacyjna i wynika z doświadczeń autorów, gdyż liczba linii programu źródłowego, która nie spowoduje przekroczenia pamięci przeznaczonej na program wynikowy w znacznym stopniu zależy od ich zawartości. Umożliwienie wykonywania programów tej wielkości można uznać za zadowalające.

Istnieje możliwość wykonywania dużych programów poprzez ich segmentację na odcinki, które mieszczą się w pamięci. Ponieważ przejście z jednego segmentu do innego wymaga wprowadzenia nowego segmentu z taśmy papierowej, to segmenty powinny być wykonywane w stałej kolejności i w miarę możliwości tylko raz podczas przebiegu całego programu.

Translator operuje na liczbach z szerokiego zakresu (-10^{39}, 10^{39}). Najmniejszą liczbą reprezentowaną przez wartość różną od zera jest 10^{-38}.
Działanie translatora charakteryzuje się dużą dokładnością obliczeń (14 cyfr znaczących). Poniesionym kosztem uzyskania tej dokładności jest czas działania, szczególnie krytyczny przy operacjach przekodowania wykonywanych w procesie wprowadzania i wyprowadzania liczb.

Dla użytkowników niezainteresowanych tak wysoką dokładnością wygenerowano wersję, w której obliczenia prowadzone są w pojedynczej precyzji, zapewniającej użytkownikowi wyniki z 5 cyframi znaczącymi. Wersja ta charakteryzuje się 8-krotnym przyspieszeniem czasu wykonania operacji arytmetycznych i 7-krotnym przyspieszeniem czasu wykonania operacji wprowadzania i wyprowadzania liczb w stosunku do wersji pierwotnej. Czas ten jest szczególnie zauważalny dla liczb niecałkowitych.



W celu zminimalizowania zajętości miejsca w pamięci w przypadku realizacji bloku arytmetyki zmiennoprzecinkowej i funkcji standardowych:

1. wybrano najprostsze algorytmy wykonywania działań arytmetycznych oraz obliczania funkcji standardowych
2. użyto specjalnej, modularnej budowy bloku zmiennego przecinka i funkcji std., korzystającej z rekursywnego wywoływania podprogramów
3. w zasadzie nie stosowano prób wykrycia sytuacji szczególnych, mogących służyć przyspieszeniu wykonywania operacji.

Natomiast w celu zwiększenia szybkości operacji i utrzymania żądanej dokładności obliczeń zastosowano normalizację argumentów funkcji standardowych do przedziałów, w których algorytmy aproksymacji funkcji są wystarczająco szybkie.

Wynikiem przyjętych rozwiązań są dosyć długie czasy trwania operacji. Tym niemniej osiągnięto dzięki temu znaczny zysk pamięci. Ponadto, tam gdzie było to możliwe, te same obszary pamięci wykorzystywane były do różnych celów przez poszczególne bloki.

Szczególnie korzystne jest używanie obu wersji translatora. W trakcie pisania i uruchamiania programów można wtedy wykorzystywać szybką wersję z pojedynczą precyzją, a przetestowany program wykonywać za pomocą wersji z podwójną precyzją.

Zrealizowany system MERA-BASIC może znaleźć szerokie zastosowanie jako wygodne narzędzie do nauki programowania oraz realizacji typowych obliczeń inżynierskich i projektowych.

Opisany translator jest od końca 1975 r. dostępny dla użytkowników. Przewiduje się, że od połowy 1976 r. będzie działał translator języka BASIC dla maszyn serii MERA-300 z dyskami. Rozszerzenie pamięci o pamięć dyskową pozwoli na realizację translatora pełnego języka BASIC.

Składnia języka MERA-BASIC w rozszerzonej notacji BNF

< znaki podst. > : : = < litera > | < cyfra > | < znak inny > | !
< litera > : : = A|B|C|D|E|F|G|H|I|J|K|L|M|N|O|P|Q|R|S|T|U|V|W|X|Y|Z
< cyfra > : : = 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9
< znak inny > : : = + | − | × | / | = | | | < | > | ( ) | , | .
< liczba calk. > : : = [< cyfra >] 14
< ułamek > : : = · [0] [< cyfra >] 1
< liczba ułamk. > : : = [< cyfra >] · [< cyfra >]
< znak > : : = [+] | −
< wykładnik > : : = E < znak > [< cyfra >]
< liczba > : : = < liczba calk. > | < ułamek > | < liczba ułamk. > |
< liczba > < wykładnik >
< liczba ze znakiem > : : = < znak > < liczba >
< zmienna > : : = < litera >
< operator > : : = < operator arytm. > | < operator relacji >
< operator arytm. > : : = < operator typu dod. > | < operator typu mn. > | ×
< operator typu dod. > : : = + | −
< operator typu mn. > : : = × | /
< nazwa f-cji > : : = SIN | COS | EXP | ABS | LN | SQR
< czlon funkcyjny > : : = < nazwa f-cji > (< wyrażenie >)
< czlon > : : = < liczba > | < zmienna > | < czlon funkcyjny > | (< wyrażenie >)
< czynnik > : : = czlon < czlon > × × < czlon >
< składnik > : : = < czynnik > | < składnik > < operator typu dod. > < czynnik >
< wyrażenie > : : = < składnik > | < znak > < wyrażenie > | < wyrażenie > < operator typu mn. > < składnik >
< instrukcja > : : < instr. LET > | < instr. READ > | < instr. DATA > | < instr. PRINT > | < instr. GOTO > | < instr. IF > | < instr. INPUT > | < instr. RESTORE > | < instr. END > | < komentarz >
< instr. LET > ; ; = LET < zmienna > = < wyrażenie >
< lista zmiennych > : : = < zmienna > | < lista zmiennych > , < zmienna >
< instr. READ > : : = READ < lista zmiennych >
< lista stałych > : : = < liczba ze znakiem > | < lista stałych > , < liczba ze znakiem >
< instr. DATA > : : DATA < lista stałych >
< lista wyrażeń > : : = < wyrażenie > | < lista wyrażeń > , < wyrażenie >
< instr. PRINT > : : = PRINT < lista wyrażeń >
< numer linii > : : = [< cyfra >]
< instr. GOTO > : : = GOTO < numer linii >
< komentarz > : : = REM [< litera > | < cyfra > | < znak inny >]
< operator relacji > : : = = > | > | <> | < | = < | =
< instr. IF > : : = IF < wyrażenie > < operator relacji > < wyrażenie > THEN < numer linii >
< instr. END > : : = END
< instr. RESTORE > : : = RESTORE
< instr. INPUT > : : = INPUT < lista zmiennych >
< instr. BASIC > : : = < numer linii > < instrukcja > !
< program BASIC > : : = [< instr. BASIC >]

Uwaga: — spacje są znakami nieznaczącymi
— numer linii < 4096 .
— ostatnia instrukcja wykonywana przez program musi być instr. END

ROMAN JELIŃSKI
Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej
Gdynia

System Operacyjny GEORGE 3 dla sprzętu produkcji krajowej

W najbliższej pięciolatce planuje się dalszy rozwój produkcji maszyn serii ODRA 1300. Wstępny plan rozwoju sprzętu, opracowany przez Komitet Informatyki, zakłada zainstalowanie w kraju około 100 maszyn ODRA 1305 z pamięcią operacyjną o pojemności 128 k oraz pamięcią dyskową o pojemności 60 MB (lub 30 MB) w tym część tych instalacji ma pracować w reżimie wielodostępnym. W samym Zjednoczeniu Informatyki już zainstalowano około 17 komputerów ODRA 1305, w najbliższej pięciolatce zakłada się uruchomienie dalszych 25 instalacji opartych o maszynę ODRA 1305 zaopatrzoną w szybką pamięć dyskową (30 lub 60 MB) oraz pamięć bębnową, w tym 6 instalacji ma pracować w reżimie wielodostępnym. Planuje się również kontynuowanie eksperymentu budowy sieci teleinformatycznej opartej przede wszystkim o sprzęt krajowy. W ZETO Gdynia powstaje również duża instalacja

Mgr inż. ROMAN JELIŃSKI jest absolwentem Wydziału Maszyn Liczących Moskiewskiego Instytutu Energetycznego (1967). Pracuje w ZETO Gdynia (1967) i obecnie pełni funkcję kierownika Pracowni Systemów Operacyjnych.

wielodostępna na bazie komputera ODRA 1305 o pamięci dyskowej firmy ICL 2×EDS60, pamięci bębnowej produkcji krajowej PB-304 oraz systemu skanerowego.

Jak wynika z przytoczonych danych w sprzęcie tym zawarty jest olbrzymi potencjał obliczeniowy. Nie wolno go zmarnować poprzez niewłaściwą eksploatację sprzętu. Wiadomo, że podstawowym warunkiem efektywnego wykorzystania sprzętu jest wdrożenie w ośrodku właściwego systemu operacyjnego.

Dotychczasowa praktyka w eksploatacji komputerów ODRA 1305 z pamięcią operacyjną powyżej 64 k świadczy o tym, że właściwym systemem operacyjnym dla tych instalacji jest system operacyjny opracowany przez firmę ICL GEORGE (G3). Szczególnie duże efekty daje zastosowanie G3 w ośrodkach, w których występuje duża różnorodność zadań. Pomyślne stosowanie systemu G3 na sprzęcie krajowym zależy od następujących faktów:

— system operacyjny G3 powinien być w pełni przystosowany do sprzętu aktualnie produkowanego w kraju
— należy opracować sprawną metodę wdrażania systemu w ośrodkach.

Zarządzanie zasobami

Jak już wcześniej wspomniano zasadniczym celem stosowania systemu G3 jest wydatne zwiększenie przepustowości całej instalacji rozumianej tutaj jako ogół sprzętu oraz służb działu przetwarzania uczestniczących bezpośrednio w procesie obliczeniowym. Zwiększenie przepustowości uzyskuje się przede wszystkim poprzez właściwe gospodarowanie sprzętem, a więc: pamięcią operacyjną, arytmometrem, pamięcią zewnętrzną, podstawowymi urządzeniami peryferyjnymi oraz sprzętem komunikacyjnym. System G3 zajmuje się przydzielaniem ww. zasobów pomiędzy zadania wielu użytkowników. Oprócz tej podstawowej funkcji system G3 spełnia również następujące ważne funkcje, a mianowicie:

— organizacja zbiorów w systemie (tzw. Pamięć Zbiorów Systemu)
— organizacja wielodostępu
— prowadzenie biblioteki taśm magnetycznych
— harmonogramowanie i planowanie zadań
— inicjowanie procedur wspierających system (procedury porannego startu, procedury restartu, procedury składowania, itd.)
— prowadzenie sprawozdawczości
— gospodarka budżetami oraz rozliczanie użytkowników według zużycia zasobów.

Pełne wykorzystanie wszystkich powyżej przytoczonych funkcji jest możliwe tylko na dużych instalacjach wyposażonych w pamięć operacyjną 128 k i więcej oraz pamięć dyskową o minimalnej pojemności 60 MB. Stosowanie systemu G3 w pełnym zakresie na instalacjach z pamięcią operacyjną mniejszą niż 128 k może się okazać mniej efektywne. W takich przypadkach pożądanym jest „okrojenie" pełnego systemu G3 do jego niektórych podstawowych funkcji (na przykład: praca wielozmianowa, organizacja zbiorów oraz bibliotekarz i podsystem rozliczeń). W taki sposób powstała w naszym zakładzie koncepcja opracowania i wdrożenia systemu mniejszego GEORGE 3- (G3-) przystosowanego do sprzętu krajowego oraz krajowych warunków organizacyjnych. GEORGE 3- pozwoli na racjonalną eksploatację instalacji średnich (o pamięci operacyjnej pomiędzy 64 k a 128 k) opartych o sprzęt produkcji krajowej.

Wdrażanie systemu operacyjnego

Przez wdrażenie systemu operacyjnego rozumie się tutaj uruchomienie systemu na posiadanym sprzęcie oraz opracowanie i uruchomienie standardowych procedur postępowania służb działu przetwarzania i użytkowników systemu. Tak rozumiany proces wdrożenia jest przedsięwzięciem złożonym wymagającym dużo wysiłku oraz odpowiednich środków. Wdrożeniem systemu w ośrodku zajmuje się bezpośrednio tzw. grupa wdrożeniowa składająca się z doświadczonych programistów i technologów. Oprócz grupy wdrożeniowej powołuje się zespół koordynacyjny składający się przede wszystkim z personelu kierowniczego. Do głównych zadań zespołu koordynacyjnego należą:

- dostarczanie niezbędnych informacji grupie wdrożeniowej
- współpraca przy opracowywaniu standardów
- pomoc przy opracowywaniu zasad kierowania instalacją
- pomoc przy organizacji szkolenia

Proces wdrożenia systemu został podzielony na następujące etapy:

1. wstępna analiza i opracowanie planu wdrożenia systemu
2. prace przygotowawcze w zakresie projektowania, programowania i operowania systemem
3. inicjowanie i rozruch systemu na dostępnym sprzęcie
4. strojenie i rozbudowa systemu.

Głównymi czynnościami do wykonania w etapie pierwszym są:

— powołanie oraz przeszkolenie grupy wdrożeniowej
— opracowanie planu wdrożenia
— powołanie zespołu koordynacyjnego
— opracowanie zasad współpracy grupy wdrożeniowej z zespołem koordynacyjnym
— nawiązanie kontaktów ze światem zewnętrznym.

Etap drugi jest najbardziej pracochłonnym i dotyczy on sfery projektowania systemów użytkowych, sfery programowania oraz technologii i operowania systemem operacyjnym. W sferze projektowania głównymi czynnościami są:

— opracowanie nowej metody projektowania systemów
— przeszkolenie personelu projektantów
— przeprojektowanie kilku wzorcowych systemów użytkowych
— opracowanie standardów dokumentacji.

W sferze programowania należy przede wszystkim wykonać następujące prace:

— przeszkolenie programistów z zakresu języka opisu zadań
— opracowanie standardów
— opracowanie typowych makrokomend
— pisanie makro dla systemów użytkowych
— wydanie poradnika programisty G3

W sferze organizacji i technologii należy wykonać następujące czynności:

— zaprojektowanie struktury Pamięci Zbiorów
— zaprojektowanie i wykonanie oprogramowania żywotnego dla pracy systemu
— opracowanie typowych procedur eksploatacyjnych
— zaprojektowanie podsystemu rozliczeń użytkowników
— opracowanie zasad kierowania instalacją
— projekt rozmieszczenia rezydencji systemu.

W sferze operowania systemem wykonuje się następujące prace:

— szkolenie operatorów w zakresie stosowania poleceń oraz dialogu z systemem
— wydanie poradnika dla operatorów

Etap inicjowania i rozruchu polega na pierwotnym uruchomieniu systemu na zadanym sprzęcie, a w szczególności należy wykonać następujące czynności:

— skompletowanie nośników z oprogramowaniem
— allokacja rezydencji
— zainicjowanie systemu
— rozbudowa systemowej części pamięci zbiorów
— wykonanie próbnych zadań
— zarejestrowanie początkowych użytkowników
— wypróbowanie standardowych procedur eksploatacyjnych

Na etap strojenia i rozbudowy składają się następujące prace:

— analiza raportów z sesji G3
— ustalanie wartości parametrów instalacji
— opracowanie wyższego poziomu harmonogramowania zadań
— jakościowa analiza pracy systemu
— ostateczne udokumentowanie standardowych procedur eksploatacyjnych
—analiza stanów poawaryjnych.

Plan wdrożenia systemu G3- musi uwzględniać specyfikę danego ośrodka i na ogół składa się z około stu czynności.

LESZEK SANKOWSKI
Pracownia ETOBSYSTEM
Warszawa

WEKTOR W po latach

Zarządzeniem nr 63 Prezesa Rady Ministrów z dnia 28.VIII.72 r. wprowadzony został do użytkowania system informatyczny WEKTOR W. Niniejszy artykuł poświęcony jest przypomnieniu koncepcji tego systemu i omówieniu wprowadzonych w ciągu przeszło 3-letniej eksploatacji zmian.

Cofnijmy się do 1972 r. do prac Komisji Ekspertów ds. udoskonalenia systemu sterowania inwestycjami. Powstała wtedy ogólna koncepcja jednolitego systemu informatycznego WEKTOR. Z założenia miał on być narzędziem służącym do uporządkowania zarządzania procesem inwestycyjnym od strony problematyki informacyjnej. Nie będę omawiał całości tej koncepcji, ani rozważał fiaska jednolitego systemu jako całości. Zainteresowanych odsyłam do załączonej przy końcu artykułu literatury. Dziś po kilku latach upraszczając, można powiedzieć, że ostały się z tej generalnie słusznej i poprawnej koncepcji poszczególne jej postulaty — te, które adresowane były do wyraźnie zdefiniowanego użytkownika i nie powodowały niejasności natury prestiżowo-kompetencyjnej. Ostały się, oczywiście, w dość zmienionym od pierwotnych zamierzeń kształcie.

Myślę o takich podsystemach WEKTOR-a jak:

- wcześniej opracowanym dla celów sterowania realizacją jednostkowej inwestycji i opartym na metodach sieciowych podsystemie PROKOR [7]
- spełniającym funkcje bilansowania zadań i mocy przedsiębiorstw wykonawstwa inwestycyjnego w podsystemie AWIZO-MOC [4]
- nazwanym trochę na wyrost WEKTOR W w podsystemie sterowania realizacją inwestycji ważnych dla gospodarki narodowej.

Prace nad powyższymi systemami, ich wdrożeniem i eksploatacją prowadzone były i są w Pracowni Projektowania Systemów Informatyki Budownictwa ETOB w Warszawie. Z wymienionych systemów AWIZO-MOC został sformułowany przez Komisję Ekspertów i całkowicie zaprogramowany i wdrożony w Pracowni ETOBSYSTEM, zaś WEKTOR W uległ dość zasadniczym przekształceniom w zakresie oprogramowania i funkcjonowania poszczególnych procedur.

Istota działania

WEKTOR W jest informatycznym systemem indywidualnej obserwacji zadań ważnych w pełnym cyklu ich przebiegu tzn:

- przygotowania inwestycji począwszy od pierwotnej decyzji inwestycyjnej
- wykonywania zadania
- dochodzenia do pełnej zdolności produkcyjnej (PZP).

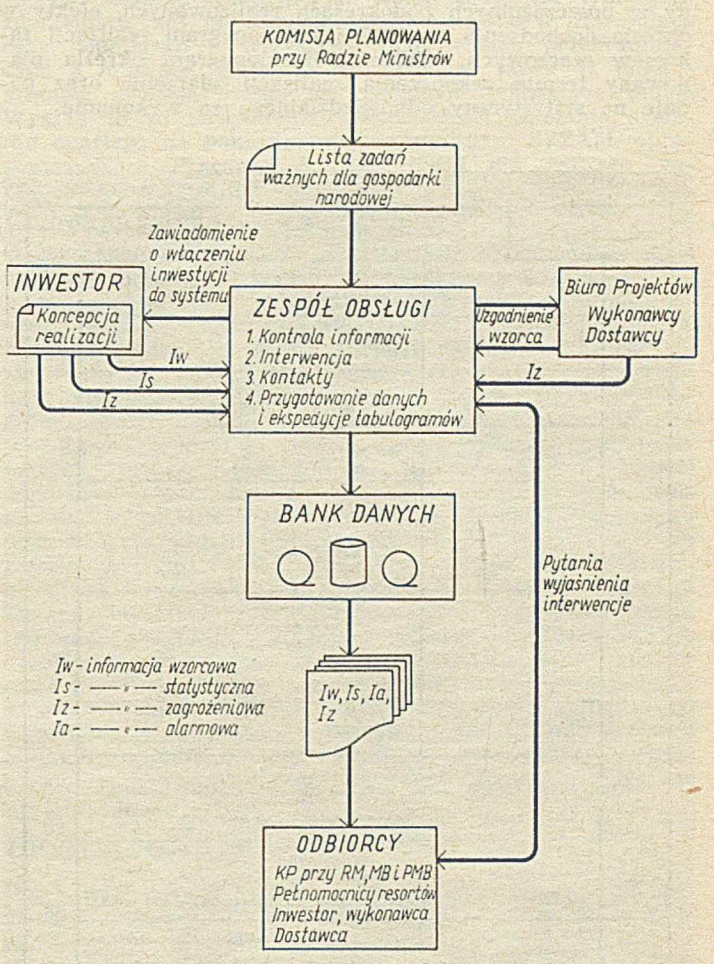
Przedmiotem obserwacji są:

- koszty realizacji
- efekty gospodarcze
- terminy zdarzeń węzłowych uznanych za istotne dla prawidłowego przebiegu realizacji (terminowego osiągnięcia podstawowych wskaźników).

System spełnia dwie podstawowe funkcje, które jednocześnie pozwalają na jego kwalifikacje:

- ewidencyjno-sprawozdawcza (bierna), pozwalająca w jednolity sposób opisać, gromadzić i przetwarzać informacje o pożądanym i rzeczywistym przebiegu realizacji inwestycji ważnych
- dynamiczna, polegająca na generowaniu powiadomień (alarmów i zagrożeń) o niekorzystnym odchodzeniu od przyjętego, uzgodnionego i pożądanego wzorca realizacji inwestycji.

Można zatem nazwać WEKTOR W systemem informacyjnym szczebli decyzyjnych lub krócej — systemem informacji kierownictwa, natomiast — w pełnym tego słowa znaczeniu — WEKTOR W nie jest i być nie może systemem sterowania realizacją inwestycji ważnych. Zakres i funkcje systemu dostosowano do istniejącej praktyki zarządzania gospodarką. Charakterystyczna jest tutaj odpowiedzialność szczebli centralnych za realizację inwestycji priorytetowych. System kanalizuje wszelkie informacje dotyczące inwestycji ważnych, przeciwdziałając dezintegracji zarządzania procesem inwestycyjnym, powodowanej organizacyjnym i terytorialnym rozproszeniem inwestorów, dostawców i wykonawców.



Rys. 1. Ogólny schemat przekazywania informacji

Tak ujęta rola systemu urzeczywistnia się w:

- wymaganiach dyscyplinujących i organizujących przygotowanie i realizację inwestycji
- reagowaniu w przypadku niekorzystnego odchodzenia od przyjętych założeń realizacji
- przypominaniu o nadchodzących zadaniach i terminach realizacji
- analizach wielkości zaangażowanych i zaawansowanych nakładów w okresie realizacji oraz przynoszonych efektów ekonomicznych w okresie dochodzenia do PZP.

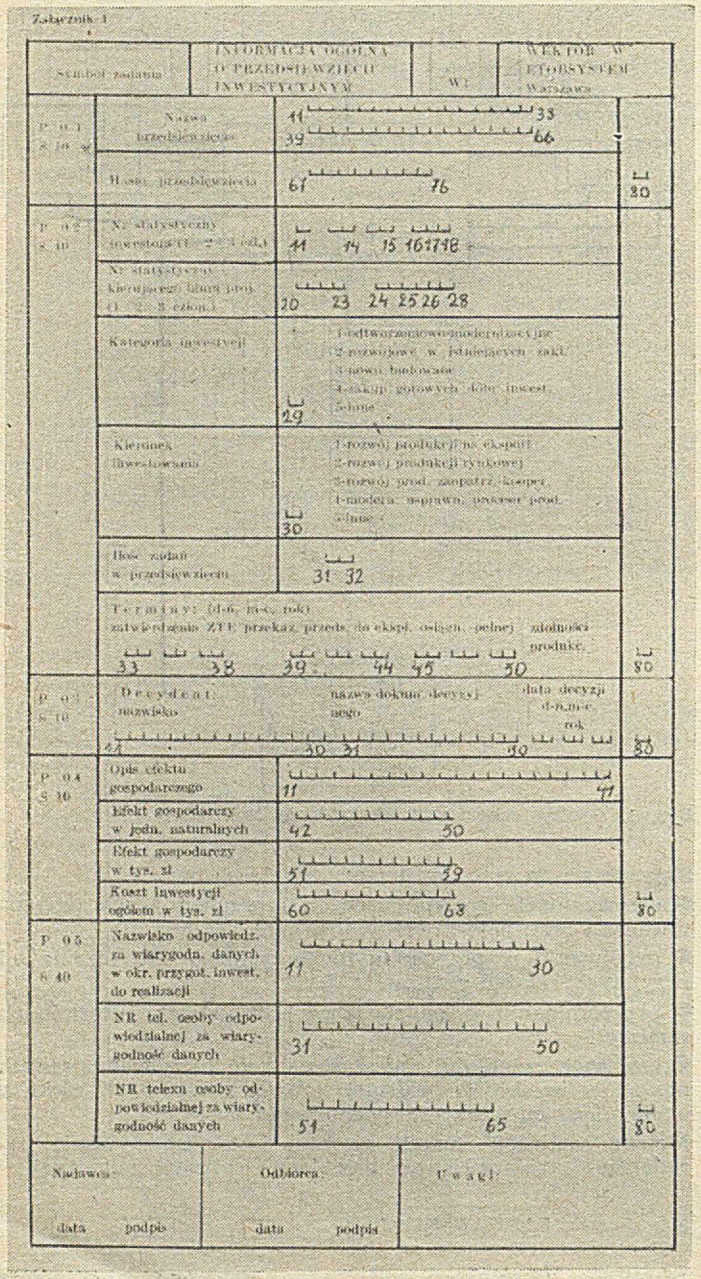
Metodą realizacji funkcji systemu jest porównywanie pożądanego i rzeczywistego przebiegu realizacji inwestycji.

Mgr Leszek SANKOWSKI ukończył w roku 1972 studia na Uniwersytecie Warszawskim (Matematyka, Ekonometria), jego praca magisterska na temat symulacji komputerowej w Instytucie Nauk Ekonomicznych UW została wyróżniona w konkursie prac magisterskich TNOiK. Obecnie mgr Sankowski pełni obowiązki generalnego projektanta ds. rozwoju systemów centralnych w Pracowni Projektowania Systemów Informatyki i Doradztwa Organizacyjnego w Budownictwie ETOBSYSTEM działającego przy Centrum Informatyki ETOB.

Charakterystyka i obieg informacji w systemie

Wyróżniamy kilka typów informacji (klasyfikacja nie jest zgodna z przyjętą w opracowaniach Komisji Ekspertów):

- informacja wzorcowa (Iw) opisuje pożądany przebieg procesu przygotowania, wykonywania i dochodzenia do PZP zadania inwestycyjnego. Wyróżnić w niej można kilka podgrup tematycznych, a mianowicie: planowane nakłady w poszczególnych podokresach realizowanych, efekty w okresie dochodzenia do PZP i harmonogram realizacji zakresów rzeczowych (zdarzeń). Harmonogram określa planowany termin zakończenia realizacji zdarzenia oraz podaje nr statystyczny odpowiedzialnego za wykonanie.


Załącznik 1

Symbol zadania	INFORMACJA OGÓLNA O PRZEDSIĘWZIĘCIU INWESTYCYJNYM	W1	WEKTOR W ETOBSYSTEM Warszawa
P 01 S 10 W	Nazwa przedsięwzięcia	11 ... 38 / 39 ... 66	
	Miasto przedsięwzięcia	61 ... 76	80
P 02 S 10	Nr statystyczny inwestora (1–2 cyfra)	11 14 15 16 17 18	
	Nr statystyczny kierującego działu proj. (1–2–3 cyfra)	20 23 24 25 26 28	
	Kategoria inwestycji	1-odtworzeniowo-modernizacyjne 2-rozwojowe w istniejących zakł. 3-nowa budowa 4-zakup gotowych dóbr inwest. 5-inne	29
	Kierunek inwestowania	1-rozwój produkcji na eksport 2-rozwój produkcji rynkowej 3-rozwój prod. zaopatrz. ludności 4-modern. usprawn. procesy prod. 5-inne	30
	Ilość zadań w przedsięwzięciu	31 32	
	Terminy: (d-o, r-c, rok) zatwierdzenia ZTE przekaz. przedm. do eksp. osiągn. pełnej zdolności produkc.	33 38 39 44 45 50	80
P 03 S 10	Decydent nazwisko	nazwa dokum. decyzyjnego ... data decyzji d-m-r-c rok	80
P 04 S 10	Opis efektu gospodarczego	11 ... 41	
	Efekt gospodarczy w jedn. naturalnych	42 50	
	Efekt gospodarczy w tys. zł	51 59	
	Koszt inwestycji ogółem w tys. zł	60 68	80
P 05 S 40	Nazwisko odpowiedz. za wiarygodn. danych w okr. przygot. inwest. do realizacji	11 ... 30	
	NR tel. osoby odpowiedzialnej za wiarygodność danych	31 ... 50	
	NR telexu osoby odpowiedzialnej za wiarygodność danych	51 65	80

Nadawca: data podpis	Odbiorca: data podpis	Uwagi:

- informacja sprawozdawcza (Is) zgodnie z nazwą jest sprawozdawczością z wykonania planu nakładów, efektów i wykonania zakresów rzeczowych

- informacja alarmowa (Ia) — powstaje w momencie niewykonania zakresów rzeczowych (zdarzeń) w planowanych terminach

- informacja zagrożeniowa (Iz) stanowi specjalny rodzaj komunikatu o zaistniałych przeszkodach w realizacji, mogących być powodem powstania opóźnień. Informację zagrożeniową wprowadzono już w trakcie eksploatacji systemu w Pracowni ETOBSYSTEM i ma ona na celu wyprzedzające informowanie o mogących wystąpić opóźnieniach, po to, aby stworzyć przesłanki do podejmowania decyzji przeciwdziałających ich wystąpieniu.

SYSTEM STEROWANIA INWESTYCJAMI
INFORMACJA O ZAGROŻENIU WYKONANIA ZDARZEŃ

NADAWCA:
Nadawca:

L. dz. ..... Data ..... Nr .....

Prosimy o pomoc w sprawie likwidacji zagrożenia terminu realizacji zdarzenia węzłowego, na prowadzonej przez nas inwestycji, opisanego na odwrocie.
Podpis i pieczątka

ADRESACI:
Adresaci:
1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

Symbol przedsięwzięcia
Nr kol. meldunku Z Z Nr zadania
Nr zdarzenia Symb. stand. opóźn.

Min. Bud. i PMB
ETOBSYSTEM — WEKTOR
00-926 Warszawa
ul. Wspólna 2 pok. 333

Nazwa przedsięwzięcia
Opis zdarzenia i termin wzorcowy
Opis zagrożenia, ilość dni przewidywanego opóźnienia, adres jednostki odpowiedzialnej za zagrożenie.

Jeżeli w ciągu 14 dni nie odwołam meldunku proszę o wprowadzenia informacji o zagrożeniu do Centralnego Banku Danych Systemu WEKTOR i wyeliminowanie tabulogramów alarmowych przeznaczonych dla Zespołu Inwestycji Komisji Planowania przy R. M.

Imię i nazwisko informatora

Wszystkie powyższe informacje zbierane są na specjalnie opracowanych formularzach. Zestawiono je w tabeli I.

TABELA I. Zestawienie formularzy dokumentów źródłowych WEKTOR-W

Nazwa formularza	Symbol formularza	Liczba kart 80-kolumn.
Informacja ogólna o przedsięwzięciu inwestycyjnym	W1	5
Terminarz zdarzeń okresu przygotowania przedsięwzięcia inwestycyjnego	W2	30
Informacja o zadaniu inwestycyjnym	W3	20
Terminarz realizacji zadania inwestycyjnego	W5	60
Podział rocznego planu nakładów inwestycyjnych na kwartały wg rocznego planu rzeczowo-finansowego oraz wg potrzeb	W4	9
Informacja o planowanych efektach dochodzenia do projektowanej zdolności produkcyjnej w poszczególnych kwartałach roku	W6	7
Sprawozdanie o poniesionych nakładach w m-cu realizacyjnym	S1	2
Sprawozdanie o uzyskanych efektach w okresie dochodzenia do projektowanej zdolności produkcyjnej	S2	1
Zawiadomienie o zdarzeniu	Z1	10
Komunikat o kosztach i efektach zadania inwestycyjnego	K1	1
Zawiadomienie o zagrożeniu realizacji zdarzenia	ZZ	1

System generuje łącznie 20 tabulogramów, z których podstawowe opisano w tabeli II.

Charakterystyka wprowadzonych zmian

Geneza zmian w systemie wywodzi się z własnych doświadczeń eksploatacyjnych, konieczności zastosowania innych rozwiązań programowych związanych z przejściem z komputera IBM 360/50 na komputer serii ODRA 1300, postulatów użytkowników, a przede wszystkim zaleceń Komisji Partyjno-Rządowej ds. Inwestycji, która analizowała przydatność podsystemu WEKTOR W. Tym ostatnim zaleceniom poświęcimy trochę uwagi. Dotychczasowy napływ informacji do systemu opierał się na zasadzie „najlepszej wiary informującego", tzn. nie był on zdyscyplinowany formalnymi przepisami. Dawało to podstawę do zarzutów o braku obiektywności i wiarygodności. Podjęta przez Komisję Partyjno-Rządową decyzja zaleciła wprowa-

dzenie w sporządzanej informacji zasad i przepisów obowiązujących w GUS. Zaleceniem Komisji było i to, aby system mógł zastąpić instruującą sprawozdawczość bieżącą GUS z realizacji i oddawania do eksploatacji inwestycji szczególnie ważnych.

W związku z tym zaleceniem, odpowiednim zabiegom modyfikacyjnym poddane zostały dokumenty wejściowe, przy czym dodatkowo zmodyfikowano opis informacji w dokumentach pod kątem uzyskania odpowiedniej struktury logicznej i bardziej ekonomicznego wykorzystania karty perforowanej 80-kolumnowej.

Poprzedni układ dokumentów dostosowany był do wprowadzenia informacji z taśmy dziurkowanej, natomiast przenoszenie ich na karty zostało zaprojektowane w sposób całkowicie mechaniczny. W obecnej wersji WEKTOR W zawiera również wszystkie informacje statystyczne wymagane przez GUS w zakresie sprawozdawczości bieżącej.

TABELA II. Zestawienie podstawowych tabulogramów

Nazwa tabulogramu	Cykl emisji
Informacja o podstawowych terminach przygotowania i wykonywania inwestycji W	miesięczny
Odchylenie od podstawowych terminów realizacji inwestycji W	miesięczny
Informacja o przebiegu realizacji nakładów wg poszczególnych inwestycji W od początku realizacji do końca m-ca sprawozdawczego	miesięczny
Informacja zbiorcza wg resortów inwestorskich o realizacji nakładów inwestycji W od początku realizacji do końca m-ca sprawozdawczego	miesięczny
Informacja o odchyleniach od planowanej wartości kosztorysowej od początku realizacji do końca m-ca sprawozdawczego	kwartalny
Informacja o odchyleniach od planowanych terminów przygotowania inwestycji W do eksploatacji	miesięczny
Meldunek alarmowy	tygodniowy
Informacja zbiorcza alarmowa wg resortów inwestorskich	miesięczny
Informacja zbiorcza alarmowa wg resortów wykonawczych	miesięczny
Meldunek o zagrożeniu	tygodniowy
Informacja zbiorcza zagrożeniowa wg resortów inwestorskich	miesięczny
Informacja zbiorcza zagrożeniowa wg resortów wykonawczych	miesięczny
Wydruk kartoteki	na żądanie

Wprowadzono dodatkowo zapis rocznego planu nakładów wg limitów przyznanych w planie rzeczowo-finansowym oraz wg rzeczywistych potrzeb zgłaszanych przez inwestora. Zasadę podwójnej interpretacji wprowadzono ze względu na odmienny rytm zatwierdzania i aktualizacji rocznych planów i powstawania rzeczywistych potrzeb w trakcie realizacji inwestycji. Stwarza to podstawę do analiz i badania stopnia niedopasowania przyznanych środków oraz wynikających stąd potrzeb. Przyczyny występowania tych zjawisk są dość powszechnie znane i nie widzę potrzeby ich omawiania. Uznaliśmy za pożądane aby WEKTOR W je rejestrował dla celów informacyjno-decyzyjnych.

Odrębną grupę zagadnień modyfikacji wejścia stanowią kontrolowane przez system zakresy rzeczowe. Zostały one w uzgodnieniu z Zespołem Inwestycji Komisji Planowania przy RM i Departamentem Budownictwa Przemysłowego MB i PMB, sformułowane na nowo.

Wprowadzono dodatkowo 9 zdarzeń standardowych dla okresu przygotowania inwestycji oraz 25 (w miejsce 15) dla okresu wykonywania i dochodzenia do PZP.

Z zasady każda inwestycja powinna zawierać pełen opis zdarzeń standardowych, a dodatkowo opis ten można rozszerzyć do 99 zdarzeń indywidualnych oddających niepowtarzalny, indywidualny charakter inwestycji. Zdarzenia te podlegają kontroli terminowości ich wykonania. Ponieważ z badań wynikało, że tylko około 13÷15% zadań ma dobrze przygotowane wzorcowe harmonogramy realizacji, wprowadzono — jako kontrolowane zdarzenie standardowe dla okresu przygotowania — właściwe i poprawne opracowanie takiego harmonogramu.

Dalsze modyfikacje dotyczą procedur działania i wyjścia systemu. Zasygnalizujemy je kolejno. Wprowadzono zasadę szczeblowania informacji alarmowej i zagrożeniowej. Maksymalny okres generowania indywidualnych meldunków alarmowych i zagrożeniowych określono na 3 miesiące, przy czym kolejny meldunek alarmowy dociera o szczebel wyżej wg zasady: przedsiębiorstwo odpowiedzialne → zjednoczenie → resort. Spośród 34 zdarzeń standardowych indywidualna informacja alarmowa i zagrożeniowa dociera na szczebel Komisji Planowania przy RM tylko o 9 zdarzeniach, zaś na szczeble resortowe — o 9 zdarzeniach oraz dodatkowo o wszystkich opóźnieniach przekraczających 3 miesiące. Każdy z opisanych w tabeli II tabulogramów uzyskać można na dowolnym podzbiorze zadań. Wynika to ze zwiększenia selektywności działania systemu opartego na pakiecie programistycznym SEZAM, opracowanym w Pracowni ETOBSYSTEM dla potrzeb zarządzania bankami danych [2].

Charakterystyka oprogramowania

Oprogramowanie systemu oparto na wspomnianym już pakiecie programistycznym SEZAM. Wykorzystanie SEZAM należy ocenić na poziomie 60% całości oprogramowania tego bardzo nietypowego systemu przetwarzania informacji, jakim jest niewątpliwie WEKTOR W. Dzięki temu udało się w ciągu krótkiego okresu uruchomić system na komputerze ODRA i zminimalizować koszty prac programistycznych. SEZAM — dzięki prostej formie parametryzacji — zapewnia szybkie dostosowywanie cech użytkowych systemu do konkretnych potrzeb, co w poprzedniej, opartej w całości na indywidualnym oprogramowaniu wersji na IBM, było ograniczone i trwało dłużej. Spowodowało to wzrost czasu pracy maszyny. Nie jest on zresztą zbyt duży, gdyż średnie miesięczne zapotrzebowanie czasu wynosi około 17÷20 godz. Operowanie systemem zostało maksymalnie zautomatyzowane, zarówno w sensie realizacji przebiegu, jak i kompletowania parametrów. Przebieg przetwarzania jest automatycznie sterowany w ramach SEZAM, natomiast parametry sterujące są zapisane na dysku o organizacji sekwencyjno-indeksowej, skąd wywoływane są numerem przebiegu. Dzięki automatyzacji czynności operatorskich upodobniono eksploatację do przebiegów realizowanych pod kontrolą systemu operacyjnego na IBM.

Uwagi końcowe

Prace nad całością scharakteryzowanych w artykule zagadnień trwały ok. 6 miesięcy i były realizowane w grupie średnio 5-osobowej.

Istotne dla przejęcia eksploatacji na komputer ODRA było przeniesienie banku danych systemu z IBM. Pracę tę ze względu na historyczną zawartość zbiorów można było wykonać tylko metodą konwersji automatycznej na taśmie magnetycznej i zredagowania danych w postaci akceptowanej przez SEZAM, tj. fizycznych obrazów kart. Obrazy kart zredagowano programem X68A pakietu GAMB.

Dla dalszej eksploatacji systemu najważniejszym zadaniem jest wzrost wiarygodności napływających danych. System działa bowiem w inwestycyjnym „kłębku nerwów", w którym jakość procesów informacyjnych ma decydujące znaczenie dla prawidłowego sterowania realizacją. WEKTOR W powstał bowiem jako odosobniony system informatyczny i nie miał odpowiednich powiązań z istniejącym systemem organizacyjnym, nadzorującym inwestycje i budownictwo. A od zainteersowanych organizacji będzie zależeć dalszy rozwój systemu. Na dziś można uznać, że poprawiona i zmodyfikowana wersja jest zdolna wybijać takt zgodny z życiem tych organizacji i rozwiązywanych przez nie problemów.

LITERATURA

[1] Instrukcja eksploatacyjna systemu WEKTOR W, Centrum ETOB, W-wa 1975 r.

[2] Majewski A., Milewski L., Roehr J. SEZAM — systemy banku danych dla komputerów ODRA 1300, Informatyka 3/75.

[3] Targowski A., Organizacja procesu przetwarzania danych, PWE, wyd. 2, W-wa 1975 r.

[4] Wójcik J., AWIZO-MOC, Informatyka 3/76.

[5] Zbiór artykułów o systemie WEKTOR, Informatyka 2/73.

[6] Zbiór dokumentów Komisji Ekspertów, KBI, W-wa 1972 r.

[7] Zienkiewicz A., PROKOR — system sterowania jednostką inwestycyjną, Inwestycje i Budownictwo 10/72.

BERNARD BUŚKO,
JANUSZ ŚLIWIEŃSKI
Wojskowa Akademia Techniczna
Warszawa

Jakość informacji w systemach informatycznych

Jednym z istotnych elementów, który powinien występować zawsze przy projektowaniu systemów informatycznych (SI) jest zapewnienie odpowiedniego poziomu jakości wytwarzanej informacji. Mimo stosowania coraz doskonalszego sprzętu informatycznego, zagadnienie to występuje coraz intensywniej i z coraz większymi wymaganiami. Wynika to przede wszystkim z ewolucji, jaką można zaobserwować w zastosowaniach informatyki na przestrzeni ostatnich lat. Przechodzi się bowiem przede wszystkim do projektowania takich SI, w których możliwe jest wypracowywanie decyzji wykonawczych i kierowniczych dla systemu zarządzania. Najistotniejsze zmiany w technologii przetwarzania wynikają ze stosowania bazy danych, wspólnej dla wielu zastosowań lub użytkowników. Zmienia to podstawowe relacje informacyjne oraz charakter i znaczenie poszczególnych danych, które przestają być odzwierciedleniem potrzeb i wymagań jednego użytkownika, czy też jednego zastosowania. Powoduje to oczywiście dążność do jednokrotnej realizacji wielu czynności procesu przetwarzania danych, takich jak rejestracja zdarzenia, tworzenie maszynowych nośników danych (MND), wprowadzanie do pamięci komputera i pamiętanie.

W świetle tych tendencji problem zapewnienia odpowiedniej jakości wytwarzanej przez SI informacji nabiera również nowego znaczenia. Od danych wymaga się nie tylko w pełni wiarygodnego opisu zdarzenia, ale również opisu wyczerpującego, uwzględniającego wszystkie aspekty zachodzącego zdarzenia.

Można więc stwierdzić, że charakterystyczne dla nowo tworzonych SI będzie skoncentrowanie wysiłków na odpowiednie zwiększenie wartości wytwarzanej informacji jako podstawowego czynnika realizacji funkcji celów systemu zarządzania. Wartość wytwarzanej przez SI informacji — jako parametr określający jego efektywność — jest niezmiernie trudna do ustalenia. Wynika to przede wszystkim z wieloaspektowości systemów, a tym samym i odmiennego oceniania tych samych informacji w ramach różnych zastosowań. Oceny funkcjonowania SI można natomiast dokonywać analizując i oceniając kształtowanie się wiarygodności, kompletności i terminowości wytwarzanej informacji [1].

Pod pojęciem wiarygodności informacji należy rozumieć stopień lub poziom adekwatnego odzwierciedlenia obiektywnie istniejących zjawisk, zdarzeń lub procesów. Kompletność informacji oznacza, że zawiera ona wszystkie dane opisywanego zjawiska, zdarzenia czy procesu.

Mówiąc o terminowości mamy na myśli, że wytworzona informacja została udostępniona we właściwym czasie do podjęcia decyzji i we właściwym miejscu.

Zdaniem autorów nie należy (w odróżnieniu od wyrażanych w niektórych publikacjach poglądów, że „za kryterium poprawności działania całego systemu przyjmijmy wiarygodność informacji wyjściowej" [2]) rozdzielać od siebie lub pomijać niektóre z wymienionych wyżej czynników podczas dokonywania oceny systemu informatycznego pod względem jakości wytwarzanej informacji.

Czynniki te w sposób bezpośredni wpływają na wartość wytwarzanej informacji, są stosunkowo łatwe do określenia i przeprowadzenia oceny zarówno dla poszczególnych zastosowań jak i w ujęciu kompleksowym. Ich rola wzrasta szczególnie w warunkach stosowania w ramach SI wspólnej bazy danych, gdzie funkcje zbierania i wykorzystywania informacji są rozłączne. Ponieważ w procesie pomiaru i rejestracji oraz wprowadzania informacji o zdarzeniach do wspólnej bazy danych SI uczestniczą ludzie oraz są stosowane środki techniczne o określonej niezawodności, należy liczyć się z tym, że przekłamania mogą wystąpić we wszystkich fazach procesu przetwarzania zarówno w sferze działania SI (np. nieprawidłowe sporządzenie maszynowego nośnika danych, wadliwie działające urządzenia, błędy w programach itp.) jak też i poza tą sferą tzn. w obrębie współpracujących ogniw organizacyjnych lub otoczenia SI (np. w zakresie pomiaru zdarzenia, przekazywania danych itp.). Każde niewykryte przekłamanie — w zależności od stopnia wykorzystywania danej sekwencji informacji — może zniekształcić wyniki wszystkich lub części zastosowań, korzystających z informacji zawartych w bazie danych, a ich zasięg oddziaływania jest zależny ponadto od rodzaju danych; przy danych zmiennych zasięg oddziaływania jest ograniczony, przy danych stałych może stać się powodem całego łańcucha przekłamań.

Aby można było skutecznie przeciwdziałać powstawaniu, a następnie wykrywać przekłamania w procesie przetwarzania danych należy:

— ustalić prawdopodobne przyczyny powstawania przekłamań
— zlokalizować miejsca ich powstawania w procesie przetwarzania danych
— opracować skuteczne metody ich wykrywania
— zapewnić możliwość korekty wykrytych nieprawidłowości oraz włączania danych skorygowanych w najbardziej odpowiednim miejscu realizowanego procesu przetwarzania danych.

Ujmując problem przekłamań całościowo nie można ograniczyć się wyłącznie do tej części procesu przetwarzania danych, która jest realizowana przez wyspecjalizowane, wydzielone organizacyjnie, komórki przetwarzania danych.

Skuteczne przeciwdziałanie przekłamaniom w SI będzie efektywne dopiero wtedy, gdy będzie obejmować cały proces przetwarzania danych począwszy od pomiaru i pierwotnej rejestracji danych o zdarzeniu, kończąc zaś na analizie i wykorzystaniu informacji wynikowej.

Należy pamiętać, że podstawowym „źródłem" występowania przekłamań jest człowiek, ale należy jednak widzieć go również jako: istotny element procesu wykrywania nieprawidłowości w realizacji oraz podstawowy element procesu podejmowania decyzji (korygowanie czy pomijanie wykrytych błędów).

Dopiero takie ujęcie umożliwia ustalenie wszystkich prawdopodobnych miejsc i przyczyn powstawania zakłóceń lub przekłamań oraz umożliwia opracowanie systemu kontroli, który zapewniałby osiągnięcie wymaganego stopnia wiarygodności [3] przetwarzania danych.

System kontroli powinien być projektowany równolegle i w sposób analogiczny jak system informatyczny. Nie może on być tworzony, jak najczęściej do tej pory ma miejsce, na zasadzie dowolności, względnie intuicji pojedynczego projektanta czy też programisty oraz realizowany w sposób fragmentaryczny i niezależny od całego systemu.

Określenie wymaganego poziomu wiarygodności w systemie powinno być oparte na wnikliwej analizie i ocenie znaczenia informacji wyjściowej dla potrzeb efektywnego zarządzania oraz na analizie ewentualnych skutków zmniejszenia się wiarygodności od zakładanej. Poziomu tego nie można w bezkrytyczny sposób zawyżać, ponieważ wzrost wiarygodności informacji jest związany ze

---

[1]) Por. Ekonomiczeskaja informacja. Statistika, Moskwa 1974 str. 191—192 W. S. Sinawina. Ocenka kaczestwa funkcjonirowanija ASU. Ekonomika, Moskwa 1973 str. 3.

[2]) R. Jagielski. Wiarygodność informacji w systemach informatycznych. Ekonom. i Organ. Pracy Nr 8/1974 str. 367.2/ por. J. N. Mielnikow. Dostowiennost informacji w słożnych sistemach, Sowietskoje Radio, Moskwa 1973, str. 5. A. G. Mamikonow. Uprawlenije i informacija. Nauka Moskwa 1975 str. 145 i dalej.

[3]) Dla uproszczenia wszędzie tam, gdzie nie wymagane jest wyróżnienie tylko kompletności lub terminowości, termin wiarygodność używany jest dla określenia tych trzech czynników łącznie.

wzrostem kosztów projektowania SI [4]) a następnie z jego eksploatacją. Z tego stwierdzenia wynika, że na wymagany poziom wiarygodności danych mogą mieć wpływ także ograniczenia czasowe, kadrowe i finansowe. „Jednak żadne względy ekonomiczne nie powinny być podstawą dla rezygnacji z kontroli wiarygodności. Bez takiej kontroli system może okazać się w pełni nieprzydatny" [5]). Obok wymagań dotyczących wiarygodności informacji wynikowej muszą być uwzględnione wyniki wszechstronnej analizy teoretycznych możliwości wystąpienia przekłamań oraz faktycznego stanu jakości pracy poszczególnych ich elementów (urządzeń, ludzi). Pozwoli to nie tylko na właściwy dobór środków technicznych i organizacji procesu przetwarzania danych, ale ponadto umożliwi ustalenie najodpowiedniejszych metod i środków weryfikacji prawidłowości przetwarzanych danych jak i sposób umiejscowienia ich w procesie przetwarzania danych. Celowe okazuje się również stosowanie zasady, że poszczególne, wydzielone elementy procesu przetwarzania (np. moduły, programy), traktuje się jako oddzielne operacje, w których obowiązuje ograniczone testowanie każdej informacji wejściowej. Straty z tego tytułu (koszt czasu pracy komputera, oprogramowanie) są w skali ogólnej nieznaczące, natomiast osiągane efekty w postaci wykrywanych przekłamań (szczególnie podczas wdrażania SI) bardzo istotne.

W systemie kontroli wiarygodności danych najistotniejsze jest ustalenie:
— jakie elementy informacji SI poddawać weryfikacji
— jakie metody i techniki kontrolne stosować
— jak umiejscawiać procedury kontrolno-weryfikacyjne, żeby jak najszybciej wykryć i skorygować przekłamania
— jak sygnalizować stwierdzone nieprawidłowości
— jak przeprowadzać korektę zniekształconych lub błędnych informacji
— jak i kiedy włączać poprawione dane powtórnie do procesu przetwarzania danych.

Skuteczność rozwiązania tych problemów zależy z jednej strony od wiedzy teoretycznej i doświadczenia projektantów i programistów, z drugiej strony zaś od wyników prowadzonych prac analityczno-sprawozdawczych.

Należy jednak podkreślić, że w obecnych warunkach krajowych brak jest wielu przesłanek do zrealizowania w pełni poruszonych powyżej postulatów dotyczących zapewnienia w projektowanych SI wymaganego *a priori* poziomu wiarygodności danych. Wynika to z powierzchownego lub fragmentarycznego naświetlania tego problemu w literaturze fachowej dotyczącej metodyk i metod projektowania SI, z braku publikacji w zakresie uzyskanych doświadczeń lub wyników badań. Stworzenie właściwych podstaw do projektowania systemu kontroli wiarygodności danych SI wymaga z jednej strony rozszerzenia frontu prac teoretycznych, badawczych i statystycznych oraz analitycznych, z drugiej strony natomiast spopularyzowania wyników uzyskanych w innych krajach w zakresie:
— teorii informacji ekonomicznej
— teorii niezawodności i efektywności zautomatyzowanych systemów kierowania
— wyników z badań statystycznych jakości danych przetwarzanych w grupie ośrodków obliczeniowych [6])
— wyników z badań statystycznych wdrażanych i eksploatowanych SI pod względem jakości zastosowanych rozwiązań, algorytmów, metod, opracowanych programów oraz zastosowanych środków technicznych [7]).

[4]) Według A. G. Mamikonowa: op. cit. str. 149, zabezpieczenie poziomu wiarygodności informacji takiego, aby prawdopodobieństwo błędnego znaku wystąpiło na 1 mln prawidłowych zwiększa całkowity koszt opracowania systemu o 50—100%.
[5]) tamże.
[6]) Patrz W. S. Sinawina: op. cit.
[7]) Patrz P. G. Geganow i inni. Analiz oszibok w słożnych programach sistem uprawlenija obiektami. Uprawlajuszczije sistemy i masziny Nr 3/1973 oraz P. G. Gaganow, W. W. Sipajew, W. N. Proświrin. Dinamika processa otładki bolszich uprawlajuszczich programm. Uprawlajuszczije sistemy i masziny Nr 1/1975.

BERNARD BUŚKO
Wojskowa Akademia Techniczna
Warszawa

Ogólna charakterystyka błędów i przyczyn ich powstawania w systemach informatycznych

Uzyskiwana na wyjściu systemu informatycznego (SI) informacja jest rezultatem zrealizowania szeregu logicznie uwarunkowanych operacji ręczno-maszynowych na danych, odwzorowujących jednoznacznie stan obiektu [1]) w określonym momencie czasowym. Jednym z kryteriów oceny jakości informacji wynikowej jest jej wiarygodność rozumiana w szerszym znaczeniu, tzn. obejmująca jeszcze takie cechy jak kompletność i terminowość.

Informację uznajemy za niewiarygodną wówczas, jeżeli w określonej części danych identyfikatory (np. symbole lub nazwy) i kwantyfikatory (wartości, ilości) będą nieprawdziwe lub jeżeli dane będą prawidłowo uzyskane, ale z nieuwzględnieniem niektórych wartości będących ich składowymi. W ostatnim przypadku końcowy rezultat może być taki, że pewnych danych w informacji będzie brakować lub wystąpi ich nadmiar, czyniąc tym samym informację bezużyteczną lub uciążliwą do właściwego jej wykorzystania (przez zniekształcenie rzeczywistego stanu, konieczność wyjaśnień) w przypadkach, gdy te dane pochodziły z niewłaściwych cykli przetwarzania, były nieznanego pochodzenia np. przejęte ze zbiorów innych SI.

Znaczeniu wiarygodności informacji zaczyna się obecnie nadawać coraz większą rangę. Staje się już ona samodzielnym problemem badawczym oraz przedmiotem publikacji w pismach fachowych i opracowaniach monograficznych, ponieważ „...potrzeba wiarygodnych danych jest istotną dla dowolnego systemu zarządzania, a dla systemu skomputeryzowanego staje się ona po prostu życiowo niezbędna. Tłumaczy się to dużą objętością przetwarzanych danych i szerokim wykorzystaniem środków technicznych..." [2]). Uzyskanie odpowiedniego poziomu wiarygodności informacji powinno być jednym z zadań SI. Dojrzał już do rozstrzygnięcia sporny problem, kto ma ponosić od-

[1]) Przytoczone w niniejszym artykule rozważania będą odnosić się głównie do obiektów ekonomicznych, a w szczególności do ich elementu — systemu zarządzania. Nie oznacza to jednak, że wnioski tu przedstawione nie mogą być wykorzystane i w innych zastosowaniach informatyki.
[2]) A. G. Mamikonow. Uprawlenije i informacija. Nauka, Moskwa 75 str. 145.

powiedzialność za wytworzoną niewiarygodną informację w SI, a sformułowany przez T. B. Mancinelli'ego w sposób następujący „...kierownicy szczebla operacyjnego, czyli użytkownicy, oczekują, że dostaną wymagane dane terminowo bez usterek. Sądzą oni, że problem dokładności, kompletności i aktualności danych jest problemem technicznym, który powinien być rozwiązany przez osoby zajmujące się przetwarzaniem danych. Ci ostatni natomiast sądzą, że ich rola sprowadza się do projektowania i eksploatacji systemów komputerowych. Odpowiedzialność za dokładność danych według nich należy do dyrektorów..." [3]).

Nie zdejmując odpowiedzialności z będących w gestii użytkownika źródeł wytwarzających dane za ich wiarygodność, kompletność i terminowość, obowiązkiem informatyków jest projektować systemy informatyczne nie tylko zapewniające wysoką dokładność przetwarzania, lecz mające także skuteczny filtr, który ma nie dopuścić do przetwarzania danych błędnych, niekompletnych i przeterminowanych i który jednocześnie powinien wymuszać od źródeł danych lepszą organizację i jakość pracy. Można w tym dopatrzeć się nawet pewnej analogii z procesami produkcyjnymi, w których kontrola międzyoperacyjna nie dopuszcza do wykorzystania w produkcji materiałów jakościowo nieodpowiednich, wadliwie działających podzespołów itp.

W tej sytuacji zasłanianie się informatyków w stosunku do użytkowników zasadą GIGO [4]) stanie się bezprzedmiotowym.
Dla zabezpieczenia się przed skutkami błędnej informacji wejściowej oraz zapewnienia wysokiej dokładności przetwarzania danych należy w ramach SI projektować system kontroli wiarygodności danych.

Efektywność jego będzie zależeć od dobrej znajomości przez projektantów:

— wszystkich mechanizmów powstawania błędów i zakłóceń w komputeryzowanym systemie zarządzania i w projektowanym SI
— skutków jakie mogą te błędy i przekłamania wywołać
— niezawodnościowych charakterystyk wszystkich elementów uczestniczących w procesie przetwarzania danych
— skutecznych metod wykrywania błędów i ich korygowania oraz od tego w jakim stopniu będą uwzględnione realne i uzasadnione potrzebami wymagania dotyczące wiarygodności informacji.

Błędy i przekłamania w danych mogą powstawać w samym systemie informatycznym jak również i w jego otoczeniu, a mianowicie w systemach zarządzania, gdzie umiejscowione są źródła pomiaru i rejestracji danych o zjawiskach i zdarzeniach zachodzących w procesach zarządzania i produkcyjnych.

Dla tych źródeł charakterystyczne będą:
— przekłamania w kwantyfikatorach, wynikające z: błędnego odczytu wskazań przyrządów, błędnego lub niewłaściwego wpisu do formularza, błędnego przeniesienia danych na maszynowy nośnik danych (MND)

— przekłamania w identyfikatorach, polegające na: wpisaniu do formularza lub przeniesieniu na MND niewłaściwego symbolu, niewłaściwym przyporządkowaniu symbolu, niewłaściwym zaklasyfikowaniu
— pominięcie danych lub ich części, w wyniku niewykonania pomiaru lub rejestracji określonego zdarzenia, zjawiska: chwilowych zakłóceń uniemożliwiających pomiar (np. brak zasilania w energię elektryczną itp.); zapomnienia i innych przyczyn
— wielokrotny pomiar lub rejestracja danych o tym samym zjawisku lub zdarzeniu
— dokonanie pomiaru lub rejestracji danych po upływie wyznaczonego terminu, po którym dane te straciły swoją aktualność i stają się bezużyteczne.

Również i takie funkcje procesu przetwarzania danych jak: przekazywanie (przesyłanie), przenoszenie na MND, wprowadzanie (pamiętanie) do pamięci komputera, przetwarzanie i udostępnianie informacji można scharakteryzować w analogiczny sposób. Oznacza to, że w czasie trwania ich realizacji mogą powstawać przekłamania w danych (kwantyfikatorach i identyfikatorach) lub opóźnienia w ich przekazywaniu, występować niezamierzone zwielokrotnienia czy zagubienia danych. Ponadto w operacjach komputerowych istnieje możliwość generacji zbędnych danych, zniekształcenia struktury oraz zmiany ich sensu czy właściwości.
W zależności od funkcji procesu przetwarzania, powody wywołujące tego rodzaju skutki są zróżnicowane.

Źródeł powstawania wszelkiego rodzaju błędów w danych należy szukać w istocie samego systemu informatycznego, należącego do klasy systemów człowiek-maszyna.
W systemie takim występują dwa, mocno zróżnicowane pod względem możliwości i niezawodności, rodzaje elementów: człowiek oraz środki techniczne.

Występujące tu środki techniczne takie, jak: urządzenia rejestracji i pomiaru danych, urządzenia do przekazywania danych, urządzenia do przenoszenia danych na MND, komputery itp. są także zróżnicowane pod względem poziomu zapewnienia zgodności wyników z danymi wejściowymi.
Na podstawie wyników badań [5]), prawdopodobieństwa wystąpienia błędu określanego jako stosunek liczby błędnych znaków do ogólnej liczby znaków przetworzonych (przesłanych) dla różnych elementów SI kształtują się następująco:

— człowiek	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-3}$
— połączenie telefoniczne	$3 \cdot 10^{-4}$
— połączenie teleksowe	$1 \cdot 10^{-4}$
— dalekopis, dziurkarki i czytniki kart (taśm) dziurkowanych, drukarki	$1 \cdot 10^{-6}$
— transmisja danych	$1 \cdot 10^{-6}$ — $1 \cdot 10^{-8}$
— jednostka centralna komputera	$1 \cdot 10^{-8}$ — $1 \cdot 10^{-10}$

Dokonując porównania powyższych wielkości z obowiązującymi w Związku Radzieckim wymaganiami na dopuszczalne prawdopodobieństwa błędów w informacji wytwarzanej na potrzeby:

— operatywnego planowania produkcji	$1 \cdot 10^{-4}$
— planowania	$1 \cdot 10^{-5}$
— ewidencji statystycznej	$1 \cdot 10^{-5}$
— księgowości	$1 \cdot 10^{-6}$ [6])

i praktycznie osiągniętymi wynikami (odpowiednio $4{,}36 \cdot 10^{-4}$, $9{,}44 \cdot 10^{-4}$, $1{,}88 \cdot 10^{-4}$, $1{,}14 \cdot 10^{-4}$) w 18 ośrodkach obliczeniowych eksploatujących SI [7]) można wnioskować, że należy przedsięwziąć skuteczniejsze środki, zabezpieczające przed wpływem elementów o niskim poziomie niezawodności.

Dalszego zróżnicowania przyczyn pojawiania się błędów można dokonywać wychodząc z podziału całego procesu przetwarzania danych na operacje (pomiar i rejestracja, przekazywanie, przenoszenie na MND itd.) lub z podziału SI na elementy (algorytmy i metody, programy, instrukcje, sprzęt i ludzie). Analogicznych przyczyn, charakteru błędów i ich skutków można dopatrzeć się w wielu różnych elementach funkcjonalnych i strukturalnych SI. Wobec tego dalszą charakterystykę problemów wiarygodności danych należy prowadzić w podziale przyczyn na następujące grupy-błędy:
— w danych źródłowych (wejściowych)
— popełniane przez operatorów urządzeń
— w oprogramowaniu SI
— w zastosowanych algorytmach i metodach
— powstałe z faktu użycia sprzętu technicznego, w wyniku jego uszkodzeń lub oddziaływania wszelkiego rodzaju zakłóceń (elektrycznych, mechanicznych itp.).

Na wymienione pięć grup przyczyn, w czterech błędy są skutkiem działalności człowieka i dlatego problem człowieka jako ogniwa SI należy rozpatrzeć ze szczególną

[3]) T. B. Mancinelli. Management Information Systems: The Trouble With Them. Computers and Automation, 7/1972 str. 13.

[4]) akronim z języka angielskiego „garbage in, garbage out" — śmiecie włożysz, śmiecie otrzymasz: źródło: Condensed Computer Encyclopedie, New York, 1969 Mc Graw-Hill str. 231.

[5]) por. D. Horn, N. Busch, J. Kirbach. Datensicherung im System der EDV. VEB Kombinat Robotron, Dresden 1970 str. 21.

[6]) Dane zaczerpnięto z I. S. Zinger, B. S. Kucyk, Obespieczenije dostowiertnosti dannych w awtomatizirowannych sistemach uprawlenija proizwodstwem. Nauka, Moskwa — 1974 str. 78; por. W. S. Sinawina. Ocenka kaczestwa funkcjonirowanija ASU. Ekonomika, Moskwa — 1973 str. 129.

[7]) W. S. Sinawina, tamże str. 41—42.

uwagą. Natomiast wpływ sprzętu na wiarygodność danych nie będzie rozpatrywany, ponieważ jego udział w błędach jest stosunkowo niski (w wyniku odpowiedniego poziomu niezawodności zabezpieczanego w sposób układowy).

Powodzenie działalności człowieka w systemie człowiek-maszyna zależy od wielu przyczyn. Z jednej strony w porównaniu ze sprzętem technicznym człowiek ma przewagę z powodu takich cech jak: zdolność przystosowywania się, zdolność uczenia się, heurystyczność, selektywność, możliwość pracy w sytuacjach konfliktowych itp., z drugiej zaś strony ujemnie na wynik jego pracy wpływają takie czynniki jak: zmęczenie, zależność parametrów psychofizycznych od wieku, emocjonalność, aktualny stan psychofizyczny, podatność na wpływy biometeorologiczne i inne.

W szczególności na zwiększenie się liczby błędów w danych, popełnianych przez personel obsługujący system informatyczny oraz system zarządzania mają wpływ:

— niskie kwalifikacje osób uczestniczących w procesie przetwarzania danych
— niewłaściwa interpretacja rejestrowanych, przetwarzanych i wykorzystywanych danych
— zmęczenie występujące przy nadmiernym obciążeniu pracą w szczytowych lub wyjątkowych sytuacjach
— fizyczna niemożliwość wykonania prac w założonym terminie
— niedokładne, o niskiej jakości instrukcje postępowania lub ich brak.

Są to okoliczności zaliczane do przyczyn obiektywnych, niemniej występują też i subiektywne, takie jak:

— obojętność i niedbalstwo
— brak indywidualnej odpowiedzialności za jakości wykonywanych prac oraz kontroli
— niedostateczne uświadomienie znaczenia wykonywanych prac
— celowe zniekształcenie danych, nieraz nawet z egoistycznych pobudek (pomyłki na własną korzyść)
— niska dyscyplina i zła organizacja pracy
— niska jakość wyników pracy (np. nieczytelny dokument).

Wyszczególnione okoliczności przyczyn pojawiania się błędów z winy człowieka nie wyczerpują wszystkich możliwych, stąd też źródła błędów popełnianych przez człowieka należy rozpatrywać wieloaspektowo wychodząc przede wszystkim z jego stosunku do systemu informatycznego, zarówno w trakcie jego tworzenia (projektowania i wdrażania) jak i w czasie eksploatacji. Z tych też względów wpływ człowieka na pojawianie się błędów możemy rozpatrywać w sytuacjach, gdy występuje on jako:

- twórca podejmujący problem i rozwiązujący go (metody, algorytmy, programy, instrukcje)
- operator obsługujący urządzenia techniczne
- źródło danych
- podejmujący decyzje w procesie przetwarzania danych.

Do przyjęcia właściwych środków zabezpieczających przed błędami konieczna jest znajomość rodzaju błędów, częstotliwości ich występowania oraz skutków jakie powodują. Najbardziej przebadane są takie czynniki jak błędy pojawiające się w trakcie pomiaru, rejestracji na dokumentach, przenoszeniu na MND. Niezależnie od tego, czy dotyczą one człowieka, jako źródła danych, czy też jako operatora obsługującego przyrządy służące do pomiaru, urządzenia rejestracji danych, urządzenia do przenoszenia danych na MND — rodzaje błędów i ich skutki są takie same. Najczęściej spotykane błędy w tego typu operacjach oraz ich rozkład w stosunku do wszystkich błędów podane są w tabeli I.

TABELA I

Rodzaj błędu w danych	Udział procentowy
Przekłamanie jednej cyfry (znaku) (np. 276 zamiast 246)	76,5%
Przestawienie dwóch cyfr (znaków) obok siebie (np. 264 zamiast 246)	4,9%
Liczba zawiera o jedną cyfrę (znak) mniej (np. 46 zamiast 246)	4,8%
Liczba zawiera o jedną cyfrę (znak) więcej (np. 1246 zamiast 246)	3,9%
Przekłamanie dwóch cyfr (znaków) (np. 273 zamiast 246)	7,3%
Przekłamania pozostałe	2,6%

Należy podkreślić, że czynnościom pomiaru, rejestracji i przenoszenia na MND przypisuje się około 82% wszystkich ujawnionych błędów, a głównymi ich przyczynami są: niestaranność, nieuwaga operatorów i inne czynniki psychofizyczne (51,2%); niepełne kwalifikacje (12,2%); warunki pracy i jakość wypełniania dokumentów (10,1%); niesprawność urządzeń (9,7%), jakość pracy „kooperantów" tzn. wykonawców dokumentów (7,6%) [8].

Odrębnie należy rozpatrzeć błędy powodowane przez człowieka jako twórcy. Błędy popełniane z jego winy w zasadzie można zaliczyć do klasy błędów systematycznych. Z chwilą ustalenia charakteru i przyczyn błędów można je całkowicie wyeliminować.

Błędy z tego tytułu mogą być związane z niedokładną znajomością zjawisk zachodzących w komputeryzowanym obiekcie, przyjęciem niewłaściwej dla danego obiektu metody obliczeń, niezauważeniem w czasie projektowania pomyłek w algorytmach przetwarzania, niewłaściwym opracowaniem instrukcji eksploatacyjnej (zawile napisana, zawierająca błędy merytoryczne i wpływająca na zniekształcenie danych typu: przestawień liczb lub symboli, niewłaściwej symbolizacji, wykonania niewłaściwych operacji itp.), niepoprawnymi założeniami programu, niewykrytymi usterkami w programach itp. Jak widać charakter tych błędów może być bardzo zróżnicowany. Błędy mogą powodować przekłamania w danych, przekształcać je, nadawać im inne jakościowo znaczenie, mogą stać się również przyczyną zagubienia danych, rekordów czy też wygenerowania nowych danych. Skutki ich mogą być nie tylko zróżnicowane, ale i bardzo groźne w postaci odpowiednich następstw dla działania SI. Są to na przykład przekłamania kwantyfikatora lub identyfikatora dnych, konieczność wykonania powtórzeń operacji przetwarzania danych dla niektórych cykli, potrzeba wniesienia poprawek lub przeróbek w projekcie SI, przerwanie procesu przetwarzania w ogóle. Są one niebezpieczne ze względu na trudność przewidzenia, a tym samym niemożliwość opracowania skutecznych metod ich wykrycia. Skorygowanie zniekształconych danych oraz usunięcie przyczyn błędów wymaga najczęściej powtórzenia części prac projektowych.

Znane są przypadki pojawiania się błędów w algorytmach i programach nawet po kilku latach eksploatacji.

Przyczyna tego tkwi w tym, że przy określonej klasie złożoności programów nie jest w pełni możliwe zweryfikowanie ich na etapach uruchamiania programu, testowania systemowego, a nawet i próbnej eksploatacji SI. Podstawową trudnością jest tu stochastyczna natura danych ekonomicznych, powodująca, że przy obecnych metodach opracowania programów niemożliwe jest uzyskanie w sposób manualny wszystkich możliwych układów danych do testowania (kombinacje mogą sięgać nawet rzędu dziesiątek tysięcy).

Szczególnie istotne są skutki tego typu błędów w SI dotyczących działalności organów państwowych wyższego szczebla, wielkich organizacji gospodarczych, działalności na rzecz obronności. Mogą one przynieść straty nie tylko materialne [9], lecz mogą wpływać istotnie na politykę, stosunki gospodarcze, a nawet spowodować konflikt zbrojny. Niedoskonałości algorytmiczno-technicznych rozwiązań projektowych SI należy również szukać w omówionych wyżej specyficznych cechach osobowości człowieka.

* * *

Zaprezentowana powyżej charakterystyka dotyczyła w zasadzie głównych źródeł i przyczyn powstawania błędów w danych oraz ich skutków. Przeprowadzenie wyczerpującej i jednoznacznej klasyfikacji rodzajów błędów, ich przyczyn i skutków jest zadaniem skomplikowanym. Związane to jest zarówno z charakterem określonego SI, jak również z tym, że ten sam rodzaj błędu (np. przekłamanie jednego znaku) może mieć źródła powstawania w różnych

[8]) Dane zaczerpnięto z W. S. Sinawina op. cit. str. 88, 109.

[9]) Na przykład w systemie wykrywania rakiet w Grenlandii — program zidentyfikował odbicie księżyca jako rakietę nieprzyjaciela. Przyczyna była pozornie nieistotna — na jednej karcie dziurkowanej programu niewydziurkowano tylko jednej dziurki. Skutkiem tego było zniszczenie rakiety wartości 18 mln dolarów. D. H. Brandon. Organizacija raboty na wyczislitielnom centre. Statistika. Moskwa, 1970.

TABELA II

Lp.	Prawdopodobne źródła i przyczyny spowodowania błędu / Charakter błędu w danych	Umiejscowienie przyczyny według czynności w SI												Źródło przyczyny według elementów SI								
														człowiek								
		Pomiar danych	Rejestracja danych	Symbolizowanie	Przeniesienie na MND	Przekazywanie danych	Wczytanie do komputera	Przekodowanie danych	Łączenie i rozdzielanie	Sortowanie	Aktualizacja zbiorów	Przetwarzanie	Wydruk wyników	projektant	programista	operator	źródło danych	dycedent	Urządzenie techniczne	Algorytmy i metody	Programy	Instrukcje eksploatacyjne
1	Zmiana znaczenia znaku (znaków) w liczbie symbolu	X	X	X	X	A X	X	X				X	X		X	X	X		X		X	
2	Przestawienie znaku (znaków) w liczbie symbolu	X	X	X	X								X		X	X	X				X	
3	Opuszczenie znaczącego znaku (znaków) w dowolnym miejscu liczby symbolu		X		X		X					X	X		X	X	X		X		X	
4	Dodanie znaczącego znaku (znaków) do liczby symbolu		X		X								X		X	X	X				X	
5	Zniekształcenie sensu danej, rekordu, zbioru		X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
6	Pominięcie danej, rekordu, zbioru	X	X		X	A X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
7	Zagubienie dokumentu, maszynowego nośnika danych, rekordu		X		X	R X	X		X	X	X	X				X	X	X			X	X
8	Zwielokrotnienie zbędne danych, rekordów, zbiorów	X	X		X	X	X		X			X	X		X	X	X			X	X	
9	Wygenerowanie w SI nowej (zbędnej) danej, rekordu (ewentualnie zbioru)						X				X	X	X	X	X	X				X	X	X
10	Przestawienie danych, rekordów		X		X		X				X	X	X	X	X		X			X	X	X
11	Zniekształcenie struktury rekordów, zbiorów, wymaganego uporządkowania						X		X	X	X	X			X	X			X	X	X	X
12	Przerwanie procesu przetwarzania danych w SI, wymagające prac projektowych						X	X		X	X	X	X		X					X	X	X

Uwagi: A — dotyczy przekazywania transmisją danych
R — dotyczy przekazywania np pocztą (dokumentów, kartozbiorów, taśm magnetycznych itp.).

miejscach procesu przetwarzania danych i wynikać z różnych przyczyn (błędy w rejestracji, przekłamania w transmisji, błędy w programach itp.). Mogą też występować wzajemne przyczynowe zależności — jeden błąd pociąga za sobą szereg innych. Mogą one też być wynikiem niewłaściwej jakości pracy elementów w innych operacjach (np. nieczytelny, niewyraźny zapis w formularzu może spowodować błąd w danych w czasie przenoszenia na MND; złe zasymbolizowanie danej mimo poprawności przeniesienia jej na MND i wczytania do komputera spowodować może zupełnie inny przebieg obliczeń itp.).
Próba uproszczonego ujęcia tego problemu podana jest w tabeli II.

Skrócona ze zrozumiałych względów charakterystyka przyczyn i źródeł powstawania błędów w danych pozwala postulować następujące wnioski natury metodologicznej.

Dla zapewnienia odpowiedniego poziomu wiarygodności danych należy:

- przeprowadzać we wstępnej fazie projektowania SI analizy charakteru poszczególnych danych, ich wpływu na jakość zarządzania oraz na przebieg procesu przetwarzania danych
- dokonywać podziału przewidywanych do przetwarzania danych źródłowych na grupy, w których błędy mogą spowodować istotne skutki w procesie zarządzania, procesie przetwarzania danych lub w znikomy sposób wpływać na jakość zarządzania (np. niekompletność nazw w słowniku w stosunku do zbioru symboli nie spowoduje szkód, jeżeli dane kwantyfikujące będą poprawne, zmieni się jedynie przejrzystość wyników itp.)
- ustalić prawdopodobne źródła przyczyn powstawania błędów w projektowanym SI w wyniku analizy niezawod-

ności elementów istniejących, przewidzianych do włączania do SI lub nowo projektowanych (jakość pracy źródeł danych, kwalifikacje i doświadczenia projektantów, programistów i charakterystyki niezawodnościowe sprzętu, analiza jakości pracy ośrodka, w którym będzie eksploatowany SI)

- wyspecyfikować możliwości pojawienia się określonych błędów według elementów procesu przetwarzania danych oraz elementów organizacyjnych i strukturalnych SI, a także określić wpływ tych błędów na zakładaną wiarygodność
- przeanalizować dotychczas stosowane metody wykrywania błędów w przetwarzanych danych w aspekcie określania ich skuteczności i przydatności do projektowanego SI oraz wykorzystania tych wyników do realizacji wymienionych wyżej punktów
- określić wymagania do założeń projektowych i programowych w zakresie zapewnienia zakładanego poziomu wiarygodności danych.

Przy nadaniu tej problematyce właściwej rangi, starannym zrealizowaniu przedstawionych postulatów, można dobrać najodpowiedniejsze metody kontroli i weryfikacji danych oraz stworzyć efektywny system kontroli wiarygodności danych.

KRZYSZTOF MAŁECKI
Zakład Systemów Komputerowych OBRI
Warszawa

Wykorzystanie monitora programowego do pomiarów i oceny systemów komputerowych

Artykuł ten jest wynikiem analizy literatury przedmiotowej w zakresie monitorowania systemów komputerowych metodami programowymi. Analiza ta była wstępnym etapem pracy nad wyżej wymienionym tematem, prowadzonej przez Pracownię Pomiarów i Oceny Efektywności Systemów Komputerowych w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Informatyki.

Pomiar i ocena własności eksploatacyjnych systemów komputerowych mają na celu określenie wykorzystania poszczególnych składników badanego systemu. Informacja ta może być wykorzystana przy opracowywaniu metod polepszenia parametrów eksploatacyjnych systemu komputerowego czyli zwiększenia efektywności pracy badanego systemu komputerowego.

Metody pomiaru i oceny własności eksploatacyjnych systemów komputerowych dzielą się ogólnie na następujące grupy:
— metody sprzętowe
— metody programowe
— metody teoretyczne.

Metody sprzętowe bazują na tzw. monitorze sprzętowym — urządzeniu elektronicznym zaprojektowanym specjalnie dla celów badania systemów komputerowych.

Monitor sprzętowy jest jednostką autonomiczną, połączoną z badanym komputerem zespołem sond pomiarowych, która rejestruje zmiany stanu pewnych układów elektronicznych komputera badanego w czasie jego pracy.

Metody programowe pomiarów oparte na tzw. monitorze programowym wykorzystują odpowiednie programy do badania pracujących systemów komputerowych.

Metody teoretyczne polegają zasadniczo na modelowaniu i symulacji systemów komputerowych z możliwością wykorzystania danych pomiarowych uzyskanych za pomocą monitorów sprzętowych lub programowych. Nazwa monitor programowy, może sugerować, że monitor ten bada jedynie oprogramowanie *(software)* komputera, podobnie, że monitor sprzętowy jest przeznaczony do badania struktury układowej *(hardware)* systemu.

Faktycznie oba rodzaje monitorów mogą być wykorzystywane do pomiarów zarówno części sprzętowej jak i oprogramowania systemu komputerowego wzajemnie się uzupełniając.

Obie nazwy dotyczą metod pomiaru a nie badanych obiektów. Monitor programowy jest to zbiór pewnych programów umieszczonych na stałe w systemie operacyjnym komputera. Część tych programów wykonywana jest równolegle z programami systemowymi lub problemowymi w czasie normalnej pracy systemu. Programy te nazwane są programami pomiarowymi lub zbierającymi dane. Programy pomiarowe zbierają dane o pracy systemu badając i rejestrując zawartości pewnych rejestrów i/lub odpowiednich obszarów pamięci komputera z częstotliwością ustaloną przez użytkownika lub badany system komputerowy. Pozostałą część programów wchodzących w skład monitora programowego tzw. programy redukcyjno-analizujące redukują oraz analizują dane uzyskane z programów pomiarowych w celu otrzymania ostatecznych danych o pracy badanego systemu w formie dogodnej dla użytkownika.

Podstawowymi różnicami między istniejącymi monitorami programowymi są:
— rodzaje monitorowanych zdarzeń zachodzących w systemie
— częstotliwości monitorowania systemu (zdarzeń)
— rodzaje algorytmów zastosowanych w programach redukcyjno-analizujących.

Istnieje wiele kryteriów ustalania mierzonych parametrów i sposobów analizy danych, lecz faktem oczywistym jest, że pomiary systemu operacyjnego są całkowicie zależne od jego struktury. Nie tylko dlatego, że metody zbierania danych są bezpośrednio zależne od badanego systemu, lecz także dlatego, że znaczące zdarzenia w przypadku konkretnego systemu komputerowego mogą być diametralnie różne od znaczących zdarzeń w innym systemie komputerowym.

Monitor programowy umożliwia dotarcie do wszystkich środków badanego systemu, programu, zadania, zbioru i powiązanie danych pomiarowych z przetwarzanymi programami.

Mgr inż. KRZYSZTOF MAŁECKI jest absolwentem Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej (1974). Pracuje w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Informatyki na stanowisku projektanta, a następnie asystenta. Brał udział w uruchomieniu komputera ROBOTRON 21 w OBRI (obecnie w IOK). Uczestniczy w pracach nad monitowaniem systemów komputerowych i budową monitora sprzętowego, prowadzonych przez Pracownię Pomiarów i Oceny Efektywności Systemów Komputerowych w OBRI.

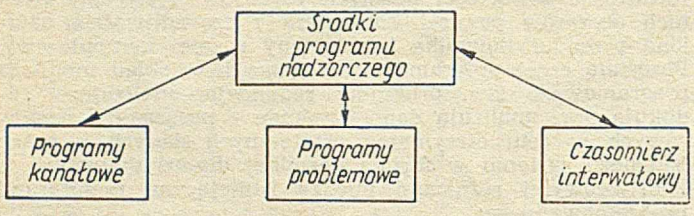
Podstawową wadą monitora programowego jest wzajemne oddziaływanie systemu badanego i monitora powodujące powstawanie zniekształceń w normalnej pracy systemu oraz w pracy monitora. W literaturze przedmiotowej [1] można znaleźć porównanie podstawowych cech obu rodzajów monitorów: programowego i sprzętowego.

Programowe metody pomiaru

Programowe metody pomiaru można podzielić na dwie podstawowe klasy:
— metoda przechwytywania *(intercept technique)* polega na wtrącaniu dodatkowego kodowania w węzłowych punktach systemowego programu nadzorczego, a czasami w programach problemowych
— metoda próbkowania *(sampling technique)* polega na przekazywaniu sterowania programowi pomiarowemu okresowo lub w momencie powstania określonych zdarzeń.
Podstawowym założeniem odnoszącym się do obu metod pomiaru jest możliwość badania stanu interesujących zdarzeń za pomocą sekwencji instrukcji.

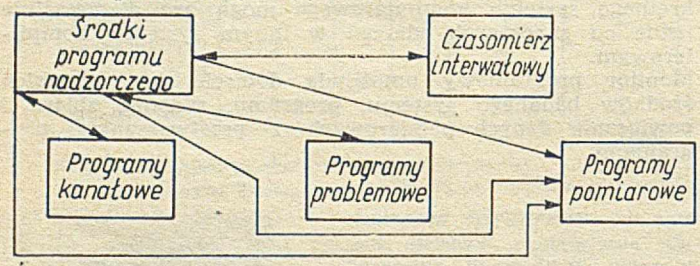
Metoda przechwytywania

W ustalonych z góry punktach programu nadzorczego przeprowadza się kodowanie instrukcji, które przekazują sterowanie odpowiednim programom pomiarowym w momencie powstania określonego zdarzenia. Punkty przechwytywania (kodowania) określają jednoznacznie rodzaj zdarzenia. Po zakończeniu zbierania danych program pomiarowy przekazuje sterowanie programowi nadzorczemu. Organizacja programu nadzorczego we współczesnych systemach komputerowych zapewnia mu ciągłe sterowanie wszystkimi środkami komputera w czasie pracy systemu. Program nadzorczy tego rodzaju tzw. *„load and control monitor"* przedstawiono w formie uproszczonego schematu blokowego na rys. 1.



Rys. 1. Program nadzorczy typu „load and control"

Środki programu nadzorczego służą do wykonywania między innymi funkcji zarządzania operacjami we/wy, rozdziałem pamięci, wykonywaniem zadań w programach problemowych, zegarem wewnętrznym i inne. Podstawową zaletą takiej organizacji programu nadzorczego, z punktu widzenia techniki przechwytywania, jest możliwość ustalenia prawie wszystkich punktów przechwytywania na poziomie programu systemowego bez żadnych zmian w programach problemowych (rys. 2).



Rys. 2. Punkty przechwytywania

W przypadku, gdy odpowiednie programy pomiarowe są niedostępne system pracuje normalnie jak gdyby nie było żadnych wtrąceń w programie przez program pomiarowy.

Metoda próbkowania

Próbkowanie stanu systemu może zachodzić periodycznie, z częstotliwością ustaloną przez użytkownika lub w chwili powstania określonego zdarzenia w badanym systemie. W przypadku stosowania kryterium powstania zdarzenia różnice między metodą przechwytywania i próbkowania stają się mniej widoczne.

Cała informacja o stanie systemu uzyskiwana jest w czasie pobierania próbki. We współczesnych systemach komputerowych (wieloprogramowych lub z podziałem czasu), program nadzorczy utrzymuje tzw. tablice zdarzeń w celu rejestracji aktywności systemu. W czasie pobierania próbki program pomiarowy rejestruje zawartość pewnych obszarów pamięci, gdzie przechowywane są systemowe tablice zdarzeń, uzyskując pośrednio informacje o aktywności systemu.
Podstawowymi informacjami interesującymi użytkownika są między innymi:
— aktywność jednostki GPU
— lokalizacja kodu sterującego (instrukcji)
— lokalizacja danych wykorzystywanych w procesie przetwarzania
— rodzaj kodu sterującego (instrukcji)
— stan operacyjny kanałów, jednostek sterujących i urządzeń zewnętrznych
— pochodzenie i przeznaczenie danych biorących udział w operacji we/wy, itd.
Obok problemu określenia rodzaju monitorowanych zdarzeń równie ważny jest problem ustalenia częstotliwości próbkowania systemu (zdarzeń).
Częstotliwość próbkowania ograniczona jest z dołu — możliwością zebrania wystarczającej ilości danych do późniejszej analizy. Z góry zakres częstotliwości próbkowania ograniczony jest wielkością wpływu monitora na pracę badanego systemu.
Ponadto na wybór częstotliwości próbkowania mają jeszsze wpływ między innymi:
— rodzaj badanej aktywności (np. aktywność zbioru danych lub aktywność modułu czy zadania)
— czas całkowitej obserwacji wynikający z rodzaju badanej aktywności.
Typowe wartości częstotliwości próbkowania są rzędu kilku cykli na sekundę przy określaniu aktywności zbioru danych, kilkudziesięciu cykli przy badaniu aktywności modułu lub zadania oraz kilkuset lub kilku tysięcy w przypadku badania systemów szybkich.
Metoda próbkowania, przy ustalonej częstotliwości ma przewagę nad metodą przechwytywania polegającą na zmniejszeniu czasu potrzebnego do uzyskania wystarczającej informacji o interesującym zdarzeniu.
Wniosek ten jest słuszny w pewnym zakresie częstotliwości. W przypadku przekroczenia pewnej, granicznej częstotliwości próbkowania, czas potrzebny do uzyskania koniecznej ilości danych może być większy niż w przypadku zastosowania metody przechwytywania. Można wtedy zastosować sposób badania stanu systemu polegający na próbkowaniu systemu w momencie powstania określonego zdarzenia. Wykonywanie próbkowania w każdym przypadku zwrócenia się do określonego składnika systemu może być przykładem próbkowania systemu w momencie powstania określonego zdarzenia. Albo, załóżmy, że wśród programów sterujących jest taki, który jest zawsze wykorzystywany jeśli zachodzi podział pamięci. Dla programu przechwytującego mógłby to być odpowiedni ślad podziału pamięci procesora, w przypadku programu próbkującego z ustaloną częstotliwością, powstałby problem ustalenia właściwej częstotliwości próbkowania, zaś w przypadku programu próbkującego w momencie powstania zdarzenia można ustalić moment próbkowania np. po każdych 5 wezwaniach tegop rogramu. W ten sposób, stosując metodę próbkowania w momencie powstania zdarzenia zamiast metody przechwytywania można pięciokrotnie zmniejszyć czas pracy programu pomiarowego.

Wykorzystanie środków systemu badanego przez monitor programowy

Monitor programowy wykorzystuje następujące środki systemu badanego:
— czas systemu badanego na wykonanie pomiarów oraz ich analizę
— pamięci systemu badanego do przechowywania programów i danych pomiarowych.
Monitor programowy, podobnie jak każdy inny program, zużywa pewną ilość czasu na własne wykonanie. Zakłóca tym normalną pracę systemu badanego oraz zmniejsza jego szybkość działania. W celu zmniejszenia obciążenia systemu przez monitor stosuje się różne środki, wśród nich: rozdzielenie w czasie programów pomiarowych i redukcyjno-analizujących oraz odpowiednie zaprojektowanie programu pomiarowego. Program pomiarowy powinien być

maksymalnie efektywny i jednocześnie stosunkowo prosty, zaś jego rola powinna się sprowadzać jedynie do zbierania danych. Całą operację redukcji i analizy danych powinien wykonywać program redukcyjno-analizujący w momencie dogodnym dla całej instalacji.

Pamięci systemu badanego to pamięć operacyjna i pamięci zewnętrzne. Pamięć operacyjną można ogólnie podzielić na część zajmowaną przez program sterujący i część przeznaczoną dla programów problemowych. W przypadku pracy monitora musi on otrzymać miejsce w pamięci operacyjnej. Jeżeli jednak monitor nie pracuje, to łatwiej jest zwrócić część obszaru zajmowanego przez programy problemowe niż część obszaru programu sterującego (wielkość obszaru programu sterującego ustalona jest na stałe w momencie generacji systemu). Dlatego istnieje tendencja umieszczania części programu pomiarowego (minimalną ilość kodu) w obszarze programu sterującego, a część powstałą w obszarze programów problemowych.

Od miejsca zajmowanego w pamięci operacyjnej przez program pomiarowy zależy wielkość zniekształceń wyników pomiarów przez badany system. Wiąże się to z priorytetem wydzielonych obszarów pamięci. Im niższy priorytet ma ta część pamięci zajęta przez program pomiarowy, tym większe będą zakłócenia pracy programu pomiarowego i zniekształcenia danych pomiarowych. Typowe zakłócenia pracy monitorów programowych przez badany system są rzędu 1—5%.

Dane pomiarowe, uzyskane w wyniku działania programu pomiarowego, wymagają pewnego obszaru w pamięci operacyjnej w celu dalszego ich przesłania do urządzeń zewnętrznych. Taki obszar buforowy można zmniejszyć przesyłając krótsze rekordy do urządzeń zewnętrznych. Rozwiązanie takie zwiększa zaangażowanie systemowych środków we/wy w pracy monitora programowego. Czasami bardziej korzystne może być zapisanie danych pomiarowych w pamięci operacyjnej, a następnie wyprowadzenie ich na zewntątrz po zakończeniu zadania programu pomiarowego.

Pamięci zewnętrzne wykorzystywane są głównie przez program pomiarowy do zapisu danych pomiarowych. Korzystne jest stałe przyporządkowanie monitorowi programowemu jednej jednostki pamięci zewnętrznej (pakietu dyskowego lub taśmy magnetycznej).

Zmniejsza to zakłócenia w normalnej pracy systemu i umożliwia uzyskanie danych w postaci dogodnej do późniejszej analizy.

Przykład budowy i wykorzystania monitora programowego

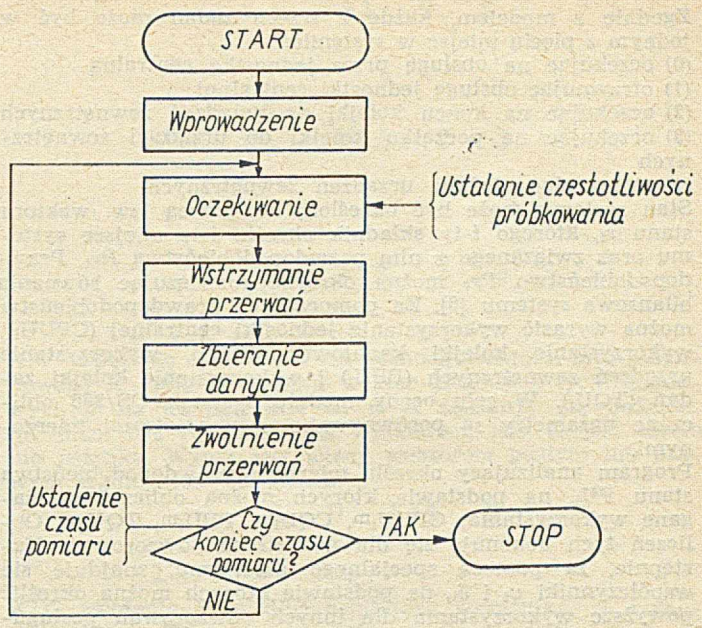
Opisany monitor programowy został zaprojektowany na wydziale informatyki w Washington University w USA. Wykorzystano go w celu oceny analitycznego modelu obsługi zadań w komputerze IBM-360/65 z systemem operacyjnym OS/MFT/5/.

Próbkując okresowo tablice programu sterującego OS/360 monitor zbiera informację o wykorzystaniu jednostki GPU, kanałów we/wy i dystrybucji czasu we/wy.

Budowa i działanie monitora są konwencjonalne. Składa się on z dwóch podprogramów: pomiarowego i redukcyjno-analizującego. Program pomiarowy zbiera dane pomiarowe z ustaloną częstotliwością i zapisuje je na taśmie magnetycznej. Program redukcyjno-analizujący redukuje dane wyjściowe programu pomiarowego, wykonuje analizę i generuje raporty. W takim układzie program redukcyjno-analizujący może być uruchamiany w dowolnym czasie po zakończeniu działania programu pomiarowego.

Program pomiarowy jest normalnie wprowadzany do części pamięci o pojemności 20 k o priorytecie wyższym od wszystkich zadań z wyjątkiem zadań programu sterującego, HASP i zadania Reader/Writer.

Program pomiarowy może być wykonywany w dowolnej części pamięci lecz prawdopodobieństwo zniekształceń periodyczności próbkowania wzrasta wraz ze zmniejszeniem priorytetu części pamięci zajmowanej przez monitor. Program pomiarowy zbiera dane w odstępach czasu ustalonych przez użytkownika. Po wprowadzeniu program ten żąda czasu oczekiwania równego minimalnemu okresowi próbkowania, jeśli monitor otrzyma sterowanie, wstrzymuje wszystkie przerwania we/wy, zbiera dane pomiarowe, zwalnia przerwania i żąda następnego okresu oczekiwania. Proces ten kontynuowany jest przez czas ustalony przez użytkownika. Na rys. 3 przedstawiono algorytm tego procesu.



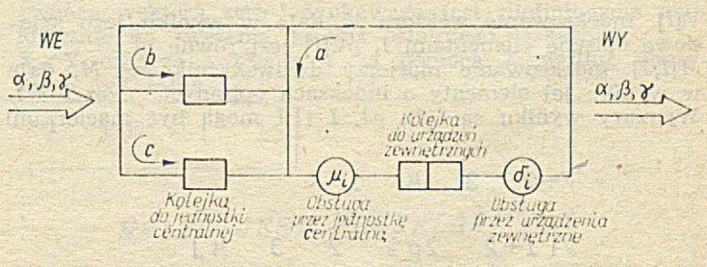
Rys. 3. Schemat blokowy programu pomiarowego

W przypadku, gdy zadanie o wyższym priorytecie niż priorytet programu pomiarowego jest aktywne w czasie, gdy monitor powinien przejąć sterowanie, program pomiarowy zmuszony jest czekać dłużej niż minimalny okres próbkowania.

Zjawisko to powoduje zniekształcenie periodyczności pomiarów. W praktyce zniekształcenie tego rodzaju jest rzędu 0,1—2%, w w zależności od aktywności zadań o wyższym priorytecie.

Program redukcyjno-analizujący analizuje dane pomiarowe z uwzględnieniem wymagań użytkownika dotyczących sposobu analizy tych danych.

Na rys. 4 znajduje się schemat badanego cyklicznego modelu systemu wieloprogramowego. W pracy [5], [6] podano założenia przyjęte przy jego realizacji oraz dokładny opis modelu.



Rys. 4. Cykliczny model obsługi zadań systemu OS/360

Model uwzględnia trzy klasy zadań α, β, γ określone za pomocą szybkości ich obsługi przez jednostkę centralną μ_i oraz przez urządzenia zewnętrzne δ_i, gdzie $i = \alpha, \beta, \gamma$. Litery a, b, c są wykorzystane do oznaczenia zadań zaszeregowanych według ustalonego priorytetu obsługi przez jednostkę centralną, zadanie a może wyprzedzać zadanie b i zadanie b może wyprzedzać zadanie c.

Szczególne uporządkowanie zadań α, β, γ względem oznaczeń priorytetowych a, b, c określa pewne odwzorowanie. W przypadku rzeczywistego systemu HETM dokonuje tego rodzaju odwzorowań.

Zadania a, b, c są obsługiwane przez jednostkę centralną ze średnią szybkością μ_i. Po zakończeniu obsługi przez jednostkę centralną zadanie szeregowane jest w kolejce do urządzeń zewnętrznych z priorytetem obsługi równym priorytetowi zgłoszenia (FCFS). Następnie zadanie może być obsłużone przez urządzenia zewnętrzne ze średnią szybkością δ_i. Po zakończeniu obsługi przez urządzenia zewnętrzne zadanie może być szeregowane w kolejce do jednostki centralnej lub być obsłużone przez tę jednostkę.

Zgodnie z modelem, każde z trzech zadań może być w jednym z pięciu miejsc w systemie:
(0) oczekując na obsługę przez jednostkę centralną
(1) otrzymując obsługę jednostki centralnej
(2) oczekując na końcu kolejki do urządzeń zewnętrznych
(3) oczekując na początku kolejki do urządzeń zewnętrznych
(4) otrzymując obsługę urządzeń zewnętrznych.
Stan systemu może być określony za pmocą tzw. wektora stanu v_i, którego i-ty składnik określa i-te miejsce systemu oraz związanego z nim prawdopodobieństwa Pv_i. Prawdopodobieństwo Pv_i można określić rozwiązując równania bilansowe systemu [6]. Za pomocą tych prawdopodobieństw można wyrazić wykorzystanie jednostki centralnej ($CPUU_i$), wykorzystanie kolejki kanałowej (CQV_i), wykorzystanie urządzeń zewnętrznych (PPU_i) i wykorzystanie kolejki zadań (TQU_i). W celu oceny modelu systemu OS/360 obliczane parametry są porównywane z parametrami mierzonymi.
Program analizujący określa mierzone prawdopodobieństwa stanu PU_i, na podstawie których można obliczyć wymagane wykorzystania; $CPUU_i^m$, CQU_i^m, PPU_i^m, TQU_i^m. Obliczeń tych dokonuje się dla wszystkich odwzorowań. Następnie, za pomocą specjalnego algorytmu, znajduje się współczynniki μ_i i δ_i, na podstawie których można określić powyższe wykorzystania dla innych odwzorowań posługując się modelem systemu.

Porównanie zmierzonych i przewidzianych parametrów pozwala na ocenę zgodności przedstawionego modelu analitycznego z rzeczywistym systemem. Parametry przewidziane na podstawie modelu nie odbiegają zbyt od wartości rzeczywistych [5].
Przedstawiony przykład zastosowania monitora programowego jest, oczywiście, jedną z możliwości jego wykorzystania do pomiarów systemów komputerowych.

LITERATURA

[1] The economic computer — DATA SYSTEMS, Feb. 1975
[2] Mansford E. Drummond, Jr.: Evaluation and measurement techniques for digital computer systems
[3] Use of the SPASM Software monitor to evaluate the performance of the Burroughs B 6700
AFIPS Conf. Proceeding National Computer Conference Vol. 42, pp. 93—100, 1973
[4] Sedgewick i in.: SPY — A program to monitor OS/360
AFIPS Conference Proceedings, Vol. 37, 1970, pp. 119—128
[5] Wong K., Strauss J. C.: Use of a software monitor in the validation of an analytic computer system model
SOFTWARE — PRACTICE EXPERIENCE, Vol. 4, 1974
[6] Strauss J. C.: An analityc model of the HASP execution task monitor
Proc. 1 st Annual ACM SIGME Symp. Measurement and Evaluation, ACM, New York 1973.

ANDRZEJ J. K. PLEWICKI
Uniwersytet Warszawski

Wprowadzenie do języka programowania APL (2)

W poprzednim numerze INFORMATYKI podaliśmy pierwszą część opisu języka APL. Obecnie podajemy opis pozostałych podstawowych funkcji mieszanych.

Podstawowe funkcje mieszane

Funkcje selektywne

$V[I]$ indeksowanie wektora V, daje w wyniku jego składowe opisane elementami I, $\varrho V[I]$ jest równe ϱI.
$M[I;J]$ indeksowanie macierzy dwuwskaźnikowej M, daje w wyniku jej elementy o indeksach opisanych przez I i J. Wymiary wyniku są (ϱI), ϱJ. I i J mogą być macierzami wielowskaźnikowymi. Opuszczenie indeksu w funkcji indeksowania oznacza w wyniku wzięcie wszystkich elementów wzdłuż tego wskaźnika

```
      V←2 3 4 1
      V[I←2 2ρ1 2 3 4]
2 3
4 1
      M←2 4ρ3 1 4 2 1 4 4 1
      M[;M]
4 3 2 1
3 2 2 3

4 1 1 4
1 1 1 1
```

Za pomocą indeksowania można zmieniać wartości elementów macierzy, lub składowych wektorów

```
      X←1 2 3 5 7
      X[1 2]←0 5
      X
0 5 3 5 7
```

Indeksowanie macierzy o większej liczbie wskaźników jest zdefiniowane analogicznie do indeksowania macierzy dwuwskaźnikowej

```
      T←2 2 2ρ1 2 3 4 5 6 7 8
      T[1;;]
1 2
3 4
      ρT[1;;]
2 2
      ρT[,1;;]
1 2 2
```

$K\uparrow V$ branie K składowych z wektora V, daje w wyniku $|K$ pierwszych, dla $K>0$, lub ostatnich, dla $K<0$, składowych wektora

```
      V←1 3 5 7 9
      4↑V
1 3 5 7
```

Jeżeli $(|K)>\varrho V$ to w wyniku otrzymamy wektor, który powstaje przez dołączenie brakującej liczby zerowych składowych na początku lub na końcu, w zależności od znaku K, wektora V. Jeżeli $K=0$ to wynik jest wektorem pustym

```
      V←1 3 5 7 9
      6↑V
1 3 5 7 9 0
      0↑V

      ¯6↑V
0 1 3 5 7 9
      ¯7↑'ABCD'
  ABCD
```

$X\uparrow Y$ branie elementów z Y opisanych przez X, daje w wyniku $|X[I]$ pierwszych, dla $X[I]>0$, lub ostatnich dla $X[I]<0$, elementów wzdłuż wskaźnika o numerze I. ϱX musi być równe $\varrho\varrho Y$ za wyjątkiem, gdy X jest skalarem a Y wektorem lub odwrotnie. W ostatnim przypadku wynikiem jest macierz o żądanych wymiarach, utworzona z tego skalara i następnie z samych zer

```
      Y←3 4ρ1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
      2 3↑Y
1 2 3
5 6 7
      ¯2 6↑Y
5 6 7 8 0 0
9 10 11 12 0 0
      2 2↑5
5 0
0 0
```

$X\downarrow Y$ opuszczanie elementów Y opisanych przez X, jest zdefiniowane analogicznie do funkcji brania elementów, z tym że odpowiednie elementy prawego argumentu są opuszczane

```
      7↓1 2 3

      ¯4↓1 2 3

      ¯1↓1 2 3
1 2
```

K/V zwężenie wektora V za pomocą wektora zero-jedynkowego K, daje w wyniku wektor złożony z tych składowych V na miejscu których w K znajdują się jedynki. ϱK musi być równe ϱV za wyjątkiem, gdy K jest zerem lub jedynką. Wynik jest wtedy wektorem pustym lub prawym argumentem odpowiednio.

```
      1 0 1/1 2 3
1 3
```

X/Y zwężenie Y, wzdłuż ostatniego wskaźnika, za pomocą wektora X, daje w wyniku zwężenie zastosowane do wektorów wzdłuż ostatniego wskaźnika Y za pomocą wektora zero-jedynkowego X. ϱX musi być równe $(\varrho Y)[\varrho\varrho Y]$ za wyjątkiem, gdy jeden z argumentów jest skalarem i jest wtedy traktowany tak jak gdyby był odpowiednich wymiarów

```
      1 0 1/2
2 2
      M←2 3ρ1 2 3 4 5 6
      1 0 1/M
1 3
4 6
```

$X/[I]Y$ zwężenie Y, wzdłuż wskaźnika o numerze I, za pomocą wektora zero-jedynkowego jest zdefiniowane analogicznie do zwężenia wzdłuż ostatniego wskaźnika.

$X\neq Y$ oznacza zwężenie Y za pomocą X wzdłuż pierwszego wskaźnika

```
      W←'TO JEST.PRZYKLAD'
      K←W≠' '
      K/W
TOJESTPRZYKLAD
      1 0 1/[2]M
1 3
4 6
```

$K\not/V$ rozszerzenie wektora V za pomocą wektora zero-jedynkowego K daje w wyniku wektor, który powstaje z V przez wpisanie, na miejscach odpowiadających zerom w K, zerowych składowych lub pustych spacji, zależnie od rodzaju wektora V. $+/K$ musi być równe ϱV za wyjątkiem, gdy prawy argument jest skalarem i jest wtedy traktowany jak wektor o odpowiedniej liczbie składowych. $K/K\not/V$ jest więc równe V

```
      1 0 1 0 0\1 2 3

1 0 2 0 0 3

      1 0 1 0 1\'ABC'

A B C
```

*X**Y* rozszerzenie *Y*, wzdłuż ostatniego wskaźnika, za pomocą wektora zero-jedynkowego *X*, daje w wyniku rozszerzenie zastosowane do wektorów wzdłuż ostatniego wskaźnika *Y* za pomocą *X*. +/*X* musi być równe (⍴*Y*) [⍴⍴*Y*] za wyjątkiem, opisanym powyżej, gdy prawym argumentem jest skalar

```
      1 0 1 1\M

1 0 2 3

4 0 5 6
```

X\[*I*]*Y* rozszerzenie *Y*, wzdłuż wskaźnika o numerze *I*, za pomocą wektora zero-jedynkowego *X* jest zdefiniowane analogicznie do rozszerzenia wzdłuż ostatniego wskaźnika

X⌿*Y* oznacza rozszerzenie *Y* za pomocą *X* wzdłuż pierwszego wskaźnika

```
      1 0 1\[1]M

1 2 3

0 0 0

4 5 6

      1 0 1⌿2 2⍴'ABCD'

AB


CD
```

Funkcje generujące argumenty selekcji

Funkcje mieszane należące do tej grupy dają w wyniku liczby naturalne, dlatego są często używane jako argumenty funkcji selektywnych.

⍳*N* generator indeksu, daje w wyniku *N* pierwszych liczb naturalnych. *N* może być wektorem o jednej składowej. ⍳0 daje w wyniku wektor pusty

V⍳*X* indeks *X* w wektorze *V*, daje w wyniku dla każdego elementu *X* najmniejszy indeks składowej *V* równej temu elementowi, lub jeżeli taka składowa nie istnieje liczbę o jeden większą od liczby składowych *V*

```
   V←2 3 ⍳6

   V

1 2 3 4 5 6

   V⍳2×⍳6

5 7 8 8 8

   'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ '⍳'APL'

16 12
```

⍴*V*⍳*X* jest równe ⍴*X*

X∈*Y* przynależność *X* do *Y*, daje wynik takich samych wymiarów jak *X*, złożony z zer i jedynek. Jedynka oznacza, że znajdujący się na tym samym miejscu element *X* należy do zbioru elementów *Y*, natomiast zero oznacza, że w zbiorze elementów *Y* nie ma takiego elementu

```
   'KAWA'∈'TRUCIZNY'

0 0 0 0
```

⍋*V* porządek rosnący wektora *V*, daje w wyniku permutację porządkującą składowe wektora *V* w porządku rosnącym. Jeżeli *V* ma kilka jednakowych składowych to ich indeksy będą podane w porządku rosnącym

```
      ⍋2 3 2 5

1 3 2 4

      (2 3 2 5)[⍋2 3 2 5]

2 2 3 5
```

⍒*V* porządek malejący wektora *V*, daje w wyniku permutację porządkującą składowe *V* w porządku malejącym. Jeżeli *V* ma kilka jednakowych składowych to ich indeksy będą w wyniku podane w porządku rosnącym

```
      ⍒2 3 2 5

4 2 1 3
```

N?*M* losowy wybór *N* liczb z pierwszych *M* liczb naturalnych, daje w wyniku wektor złożony z *N* liczb wybranych losowo bez powtórzeń spośród pierwszych *M* liczb naturalnych. Argumenty mogą być wektorami o jednej składowej

```
      6?49

17 2 19 23 45 3

      6?6

6 5 1 3 4 2
```

Funkcje numeryczne

Funkcje numeryczne mogą być stosowane jedynie do argumentów liczbowych i dają wyniki liczbowe.

B⊥*V* dekodowanie wektora *V* w bazie *B*, daje w wyniku wartość liczby zapisanej w bazie liczbowej *B* jako *V*. Formalnie *B*⊥*V* jest równe +/*W*×*V*, gdzie *W* jest wektorem wag określonym następująco: *W*[⍴*W*]←1 a *W*[*I*-1]←*B*[*I*]× ×*W*[*I*]. Jeden z argumentów może być skalarem lub wektorem o jednej składowej i wtedy jest traktowany tak jak odpowiedni wektor. Oznacza to, że dla skalara *X* *X*⊥*W* daje wartość wielomianu o współczynnikach w kolejności malejących potęg określonych składowymi *W*, w punkcie *X*

```
      10⊥1 9 7 6

1976

      1.2 2.1 0.5⊥3 2 1

5.15
```

B⊥*X* dekodowanie *X* w bazie *B*, daje w wyniku wartości liczb, które powstają przez dekodowanie wektorów wzdłuż pierwszego wskaźnika *X* w bazach określonych wektorami wzdłuż ostatniego wskaźnika *B*. *B* i *X* muszą więc spełniać warunki zgodności wymiarów identyczne jak w produkcie wewnętrznym. Jeden z wymienionych wskaźników może posiadać jeden element i wtedy zostaje odpowiednio rozszerzony

```
      B
10  10  10
 8   8   8
      X
1  1
2  7
3  3
      B⊥X
123  173
 B3  123
```

$B\top X$ kodowanie X w bazie B, jest w pewnym sensie funkcją odwrotną do dekodowania. Jeżeli X jest skalarem lub wektorem o jednej składowej to w wyniku otrzymujemy zapis liczby X w systemie pozycyjnym o bazie B, przy użyciu tylu pozycji ile składowych ma wektor B

```
      2 2 2 2⊤5
0 1 0 1
      2 2 2⊤5
1 0 1
      2 2⊤5
0 1
```

Ogólniej, wynik powstaje przez dekodowanie każdego elementu X w bazie określonej odpowiadającym mu wektorem wzdłuż pierwszego wskaźnika B. B i X muszą więc znowu spełniać warunki zgodności wymiarów

```
      B←10 10 10,[1.5]8 8 8
      B
10  8
10  8
10  8
      B⊤123
1  1
2  7
3  3
      B←10 10 10
      X←2 2ρ132 755 459 533
      B⊤X
1  7
4  5

3  5
5  5

2  5
9  3
```

⌹ oznacza funkcję nazwaną domino

⌹ M daje w wyniku macierz odwrotną do macierzy nieosobliwej M.

$B⌹A$ daje w wyniku rozwiązanie układu równań liniowych opisanych nieosobliwą macierzą współczynników A i wektorem wyrazów wolnych B. B może być macierzą o jednakowej z A liczbie wierszy i wtedy $B⌹A$ daje wyniki dla każdego układu równań liniowych opisanych przez macierz współczynników A i wektor wyrazów wolnych opisany przez kolumnę B

```
      A←(⍳4)∘.≥⍳4
      A
1 0 0 0
1 1 0 0
1 1 1 0
1 1 1 1
      B←1 3 6 10
      B⌹A
1 2 3 4
      C←4 2ρ1 2 3 5 6 9 10 14
      C
 1  2
 3  5
 6  9
10 14
      C⌹A
1 2
2 3
3 4
4 5
```

```
      (⌹A)+.×C
1  2
2  3
3  4
4  5
```

Ogólnie $B \boxminus A$ jest wykonalne jeżeli spełnione są następujące warunki: A jest macierzą dwuwskaźnikową, $1\uparrow\rho A$ nie jest mniejsze od $1\downarrow\rho A$, B jest wektorem lub macierzą o dwóch wskaźnikach, $1\uparrow\rho A$ jest równe $1\rho\uparrow B$ oraz kolumny A są liniowo niezależne. Jeżeli $B \boxminus A$ jest wykonalne to w wyniku $X \leftarrow B \boxminus A$ otrzymujemy wektor X taki że wyrażenie $+/,(B-A+.\times X)*2$ osiąga minimum.

W szczególnym więc przypadku gdy X jest wektorem a Y jest zbiorem wartości pewnej funkcji w punktach danych przez X to $Y \boxminus X\circ.*0,\iota N$ daje w wyniku współczynniki wielomianu stopnia N, który przybliża tę funkcję w sensie metody najmniejszych kwadratów

```
      X←1 2 3 4
      Y←X*3
      Y
1  8  27  64
      X∘.*0,⍳2
1  1  1
1  2  4
1  3  9
1  4  16
      C←Y⌹X∘.*0,⍳2
      C
10.5  ¯16.7  7.5
      (X∘.*0,⍳2)+.×C
1.3  7.1  27.9  63.7
```

Na tym kończymy opis podstawowych funkcji. APL posiada możliwość wprowadzania do pamięci maszyny ciągów instrukcji, które są zapamiętywane pod wspólną nazwą. Takie programy nazywamy funkcjami definiowanymi, w odróżnieniu od funkcji podstawowych, które już są w języku. Dużą zaletą APL jest łatwy dostęp do wnętrza funkcji definiowanych, możliwość wprowadzania dowolnych zmian, śledzenia ich wykonywania, wykonywania dowolnych ich fragmentów oraz możliwość używania funkcji definiowanych tak jak funkcji podstawowych.

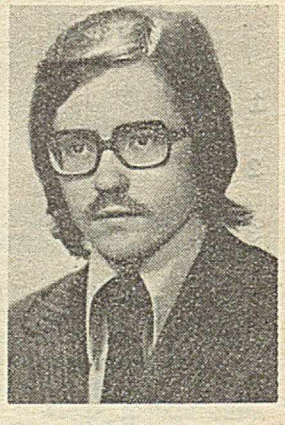
Pełny opis użycia funkcji podstawowych oraz poleceń systemowych podamy w następnym numerze INFORMATYKI, natomiast w kolejnym numerze podamy krótki opis APLSV oraz APL/CMS dwóch nowszych wersji APL, pozwalających na pełny dostęp do wszelkich danych i urządzeń nie pracujących bezpośerdnio w APL.

LESZEK MACIASZEK
Akademia Ekonomiczna
Wrocław

System rezerwacji miejsc na liniach lotniczych RFN–LUFTHANSA

Opis ogólny systemu

W początku 1973 roku Lufthansa uruchomiła oficjalnie swój nowy system rezerwacji miejsc lotniczych. W ten sposób ostatecznie zrezygnowano z dalszej eksploatacji systemu opartego o zdublowany zestaw komputerów SIEMENS 3003, który wykorzystywany był w latach 1967—72.
Jądrem nowej inwestycji stał się wielodostępny system informatyczny — rozwijany wspólnie przez Lufthansę i SPERRY UNIVAC przez 5 lat — składający się początkowo z dwóch, a później z trzech komputerów UNIVAC 494 zainstalowanych we Frankfurcie n. Menem.
Pierwotna cena zakupu systemu wyniosła 70 mln DM, przy czym większa część tej sumy przypada na urządzenia zewnętrzne sieci transmisji danych [2, 6, 7].
Obecnie system rezerwacji Lufthansy obsługuje 580 lotów dziennie między 107 miastami całego świata. Obejmuje to około 50 tys. miejsc dziennie, których rezerwacji dokonuje się za pomocą monitorów ekranowych. Miesięczny koszt sieci stałych łączących te monitory z centrum komputerowym wynosi 472 tys. DM — w tym 172 tys. DM za łącza na terenie RFN [5].
Współpraca w zakresie rezerwacji z innymi towarzystwami lotniczymi na świecie możliwa jest dzięki wykorzystywaniu przez system Lufthansy sieci SITA (Międzynarodowa Organizacja Łączności Towarzystw Lotniczych). Miesięczne opłaty za wykorzystanie tej sieci są wyższe od miesięcznych kosztów łączy stałych i sięgają 700 tys. DM. Nie zmienia to jednak w niczym faktu, że udział procentowy

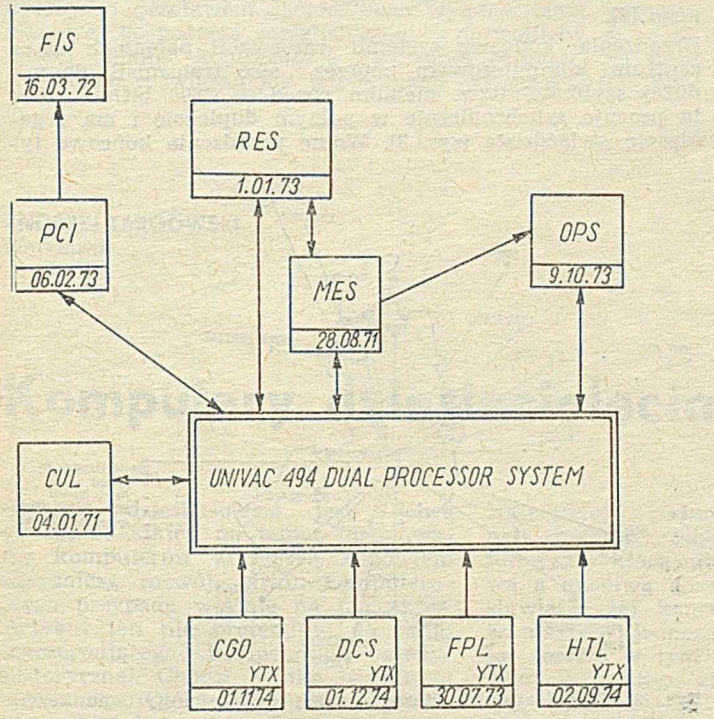


Mgr Leszek MACIASZEK ukończył studia w 1972 r. w Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu na Wydziale Organizacji Przetwarzania Danych. Obecnie pracuje na stanowisku starszego asystenta w Instytucie Informatyki Akademii Ekonomicznej. Jest autorem kilku artykułów i referatów oraz współautorem kilku skryptów i podręczników, dotyczących projektowania, efektywności i zastosowań systemów informatycznych; specjalizuje się w zagadnieniach modelowania i projektowania wielodostępnych systemów informatycznych w ogóle, a systemów rezerwacji w szczególności.

nakładów na wielodostępny system rezerwacji miejsc w ogólnych kosztach działalności Lufthansy jest stosunkowo niski i wynosi około 2,4% [5]. W wielkości tej mieszczą się także koszty osobowe centrum komputerowego. Z ogólnej liczby 435 informatyków zatrudnionych w Głównym Dziale Przetwarzania Danych około 200 osób obsługuje system UNIVAC 494 [8] [1]).

Charakterystyka funkcjonalna i technologiczna systemu rezerwacji

Szybkie i elastyczne przeprowadzanie rezerwacji miejsc lotniczych połączone ze sprzedażą biletów wymaga realizacji nie tylko funkcji sensu stricto rezerwacyjnych. Dlatego też mówiąc o systemach rezerwacji dużych towarzystw lotniczych należy pojęcie to rozumieć możliwie szeroko. Lufthansa rozpoczęła również przed kilku laty prace nad zintegrowanym systemem obsługi pasażera, w którym oprócz wykonywanych już funkcji właściwej rezerwacji i odprawy pasażerów zautomatyzowane zostaną także funkcje obliczania cen lotów, wystawiania biletów, odprawy samolotów i rozliczeń ruchu. W ten sposób Lufthansa zapewniła sobie modułową rozbudowę systemu i na koniec 1975 roku jego organizacja funkcjonalna wyglądała tak jak to przedstawiono na rys. 1 [8]. Wśród zastosowań realizowanych na



Legenda:

YTX - zastosowania zdalne wsadowe
CGO - przewoz towarów (Cargo Handlig)
CUL - nauczanie wspierane komputerowo (Computemnterstützei Unterricht Lufthansa)
DCS - zbieranie danych (Data Collecting System)
FIS - system informacyjny dla portów lotniczych (Flughafen - Informations - System)
FPL - planowanie odlotów (Flight Planning)
HTL - rezerwacje miejsc hotelowych (Hotelbuchung)
MES - wymiana informacji z siecią SITA (Message Switching)
OPS - sterowanie ruchem (Operations Control)
PCI - odprawa pasażerów (Passenger Check-in)
RES - rezerwacje miejsc lotniczych (Reservations)

Rys. 1. Przegląd zastosowań systemu UNIVAC 494 DUAL PROCESSOR

[1]) Pozostali pracownicy obsługują system IBM 370/158 znajdujący się także we Frankfurcie (M) i połączony siecią transmisji danych (około 170 stacji końcowych) z Kolonią (gdzie znajduje się dyrekcja centralna, handlowa i personalna Lufthansy) i z Hamburgiem (dyrekcja techniczna przedsiębiorstwa).

komputerach UNIVAC 494 wiodącą rolę odgrywa podsystem właściwej rezerwacji miejsc lotniczych RES. Bazą danych są zapamiętane rozkłady lotów, pozwalające na dokonywanie rezerwacji z maksymalnie 2-letnim wyprzedzeniem czasowym. Ponieważ zapamiętywane są nie tylko loty Lufthansy i jej filii Condor, lecz także kilkudziesięciu innych towarzystw lotniczych, można uzyskać odpowiedzi na pytanie dotyczące wszystkich możliwych połączeń lotniczych w określonym dniu między dowolnymi dwoma miastami na świecie [2]. Informacje wyświetlane są natychmiast na monitorach ekranowych w punktach rezerwacji, zlokalizowanych w większych miastach i w miejscach o dużym nasileniu ruchu (por. [7]). Dla wyczerpania wszystkich możliwości i wariantów rezerwacji wykorzystywanych jest około 90 różnych rodzajów transakcji (zapytań). Liczba dzienna wszystkich transakcji realizowanych przez instalację UNIVAC 494 sięga 600 tysięcy, przy czym na zapytania sensu stricto rezerwacyjne przypada 337 tysięcy, co stanowi 56% całego systemu. Natomiast obszar pamięci zewnętrznych wykorzystywanych przez podsystem RES jest jeszcze większy i sięga 80% wszystkich zastosowań. Ogromne znaczenie dla skali przedsięwzięcia ma ponadto możliwość łączenia się na drodze dalekopisowej także z tymi punktami rezerwacji, które nie mają jeszcze przyłączonych monitorów ekranowych. W ten sposób uzyskano możliwość szybkiego rezerwowania miejsc z wszystkich biur Lufthansy na całym świecie, jak również z biur innych towarzystw lotniczych.

Podsystem odprawy pasażerów (PCI) został wprowadzony w ważniejszych portach lotniczych Lufthansy (między innymi we Frankfurcie n. Menem, Hamburgu i Nowym Jorku) [2]. Głównym jego celem jest maksymalne zaoszczędzenie pasażerom czasu oczekiwania na lotnisku podczas odprawy. Na podstawie danych o pasażerach i towarach oraz informacji dodatkowych przekazywanych przez stacje wejściowe do jednostki centralnej, system podejmuje odpowiednie decyzje i w ciągu niewielu sekund przekazuje zwrotnie na monitor ekranowy informacje o: przyjęciu pasażera i towarów, rozdziale miejsc, aktualnych danych dotyczących lotu (por. [9]).

Podsystemy informacyjne portów lotniczych (FIS) są wdrażane kolejno — podobnie jak podsystem PCI — w większych portach lotniczych. Umożliwiają one uzyskiwanie wszystkich informacji o przylotach i odlotach samolotów, liczbach rezerwacji, nieregularnościach lotów itp.

Zadaniem podsystemu sterowania ruchem (OPS) jest czuwanie nad ekonomicznością, regularnością i punktualnością lotów Lufthansy i jej filii — Condor. W tym celu system podejmuje automatycznie 72 godziny przed startem każdego samolotu koordynację planu lotu mającą na celu wprowadzenie w akcję samolotu i załogi.

W celu większej aktywności systemu rezerwacji Lufthansy w skali światowej, stosowana jest wymiana telegraficzna (MES) z międzynarodową siecią dalekopisową towarzystw lotniczych SITA (por. [9]). Poprzez kilkaset przyłączonych dalekopisów przesyłanych jest każdego dnia około 60 tysięcy depesz telegraficznych, a instalacja UNIVAC 494 jest w stanie obsłużyć maksymalnie 6 tysięcy meldunków dalekopisowych na godzinę [2, 6].

Ostatni z podsystemów konwersacyjnych Lufthansy — nauczanie wspierane komputerowo (CUL) — został zaprojektowany z myślą o konieczności przeszkolenia kilku tysięcy pracowników na całym świecie [2].

Dzięki temu czas zapoznawania się urzędników Lufthansy z nowym systemem rezerwacji mógł zostać ograniczony do stosunkowo krótkich kursów.

Pozostałe wymienione na rys. 1 podsystemy, jakkolwiek są zdalne i korzystają z urządzeń końcowych, to jednak nie pracują jeszcze w trybie konserwacyjnym.

Przy takiej złożoności funkcjonalnej systemu rezerwacji, największym problemem wymagającym rozwiązania było opracowanie odpowiedniego systemu operacyjnego. W wyniku kilkuletnich intensywnych prac, prowadzonych wspólnie przez Lufthansę i Sperry Univac, został opracowany system STARS (Services and Techniques for Advanced Real-time Systems), będący w gruncie rzeczy rozszerzeniem i adaptacją systemu EXEC 8 [2]. Najważniejszymi zadaniami STARS-a są [2]:

[2]) Jedynym dotychczas dużym systemem operacyjnym, który został w całości opracowany z myślą o rezerwacji miejsc lotniczych jest IBM-owski PARS (Programmed Airline Reservation System) por. [4].

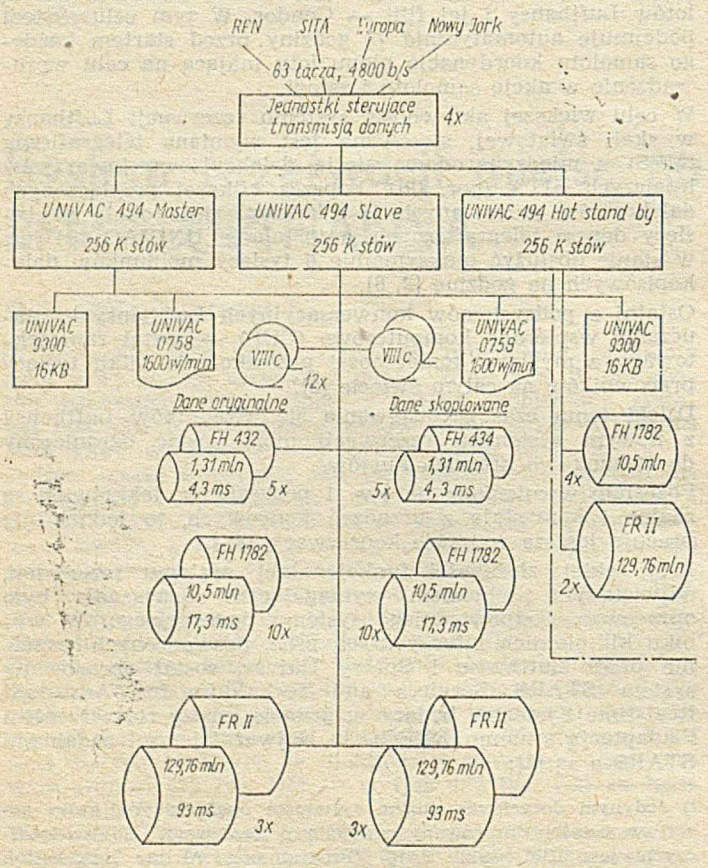
— kontrola i sterowanie całą instalacją komputerową
— kontrola wszystkich programów użytkowych (jednocześnie do 14 programów czasu rzeczywistego i wsadowych, przy czym te ostatnie mogą być uruchamiane albo przez użytkownika za pomocą pulpitu operatora, albo automatycznie poprzez wykorzystanie zegara czasu rzeczywistego)
— zarządzanie i przydzielanie (alokacja) obszarów pamięci operacyjnej poszczególnym użytkownikom w trybie „poolingu"
— zarządzanie zbiorami danych pamięci bębnowych łącznie z porządkowaniem obszarów wolnych (w stanie aktualnym utrzymywane są jednocześnie dwa identyczne zestawy zbiorów — oryginały i duplikaty),
— protokołowanie wszystkich przebiegów aktualizacji zbiorów na taśmach magnetycznych, dzięki czemu istnieje możliwość ich odtworzenia po zniszczeniu (recovery).

Częścią składową systemu operacyjnego sterującą pracą sieci transmisji danych jest specjalny program komunikacyjny (Communications Handler) składający się z programu sterującego, któremu przyporządkowane są procedury obsługi terminali i łączy:

- podprogram wejścia/wyjścia poprzez monitory ekranowe
- podprogram BTM (Buffered Terminal Multiplekser), który jest „pośrednikiem" między centralą a wolnymi urządzeniami końcowymi (50—200 bodów) i ma za zadanie adaptację tych urządzeń do szybkiej sieci przesyłania danych (4800 bit/s)
- podprogram łączący P 1024, który pracuje według rozwiniętego przez SITA standardu telekomunikacyjnego P 1204, a służy do połączenia sieci Lufthansy z międzynarodową siecią dużej szybkości SITA
- podprogram sterujący urządzeniami informującymi o ruchu samolotów we Frankfurcie (M)
- podprogram sterujący wymianą danych między systemem UNIVAC 494 a systemem IBM 370 (por. [9]).

Charakterystyka sprzętowa i przestrzenna systemu rezerwacji

Centrala wielodostępnego systemu rezerwacji Lufthansy składa się z trzech komputerów UNIVAC 494. Dwa z nich pracują w systemie hierarchicznym (Master — Slave) i obsługują sieć w czasie rzeczywistym; trzeci służy jako urządzenie rezerwowe (Stand-by) i przejmuje zadania procesora głównego w przypadku jego awarii (rys. 2) [8, 2, 5].



Rys. 2. Konfiguracja systemu UNIVC 494 DUAL PROCESSOR

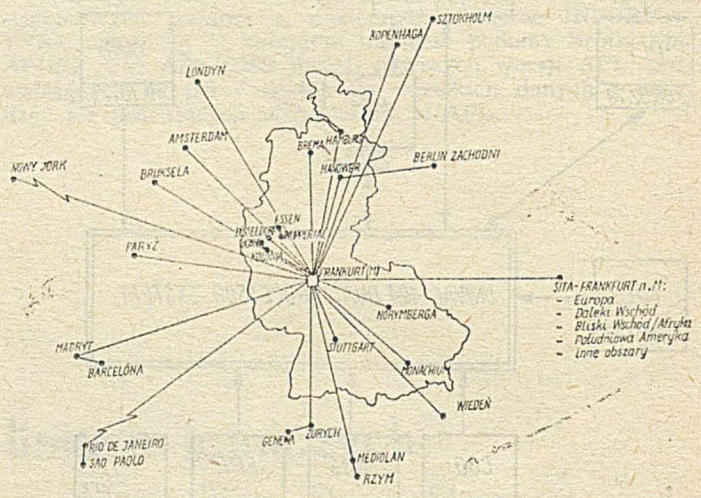
Podczas prawidłowej działalności systemu jednostka rezerwowa wykonuje prace testowe lub doraźne. Każdy z komputerów ma pojemność pamięci operacyjnej liczącą 256 k słów 30-bitowych. Mimo to jednostki UNIVAC 494 zostały odciążone przez dwa procesory UNIVAC 9300-II od wykonywania operacji wejścia/wyjścia.

Konfigurację systemu uzupełniają:

— 2 szybkie drukarki UNIVAC 0758 (1600 wierszy/min.)
— 10 jednostek pamięci bębnowych FH 432 (każda o pojemności 1,31 mln znaków i o czasie dostępu 4,3 ms)
— 20 jednostek pamięci bębnowych FH 1782 (10,5 mln znaków, 17 ms)
— 6 jednostek pamięci bębnowych FASTRAND II (396 mln znaków, 93 ms)
— 12 jednostek pamięci taśmowych UNISERVO VIII
— 4 jednostki sterujące transmisją danych CTMC (Communication Terminal Module Controller), do których można przyłączyć po 16 linii dupleksowych.

W systemie Lufthansy zdublowane zostały nie tylko jednostki centralne, ale także wszystkie inne niezbędne dla procesów rezerwacyjnych (urządzenia). Chodzi tutaj w pierwszym rzędzie o urządzenia pamięci bębnowych (o ogólnej pojemności 1,3 mld znaków) wraz z ich jednostkami sterującymi. Gdyby natomiast nastąpiła awaria zasilania, centrum obliczeniowe może jeszcze pracować przez około 7 minut z pomocą baterii, który to czas wystarcza na uruchomienie dieslowskiego agregatu prądu awaryjnego [2].

Urządzenia końcowe systemu rezerwacji połączone są z centrum komputerowym poprzez sieć transmisji danych dużej szybkości (tzw. medium speed — 4800 bit/s). Sieć ta pracuje synchronicznie w pełnym dupleksie i ma organizację gwiaździstą (rys. 3). Wolne urządzenia końcowe ty-



Rys. 3. Sieć transmisji danych dużej szybkości systemu rezerwacji (medium speod)

pu dalekopisy dołączane są do sieci dużej szybkości poprzez specjalne centra pośredniczące BTM (Buffered Terminal Multiplekser). Ogólny ruch danych w sieci odbywa się techniką poolingu pod sterowaniem i kontrolą jednostki centralnej. W końcu 1975 roku do sieci rezerwacji Lufthansy było włączonych około [5]:

— 1300 monitorów ekranowych UNISCOPE 100
— 130 monitorów ekranowych HAZELTINE
— 300 dalekopisów
— 320 drukarek.

Wnioski

- W chwili obecnej spośród wielodostępnych systemów rezerwacji usług turystycznych najbardziej dynamicznie rozwijają się systemy rezerwacji miejsc na liniach lotniczych, a instalacja Lufthansy wydaje się być jedną z najnowocześniejszych na świecie.
- Na światowym rynku systemów rezerwacji miejsc lotniczych dominują zdecydowanie instalacje firm IBM i Sperry Univac [3].
- Na całym świecie istnieje coraz wyraźniej odczuwana potrzeba rezerwowania jednocześnie i w jednym miejscu

większej liczby usług turystycznych. W tym celu powołano na przykład we Frankfurcie (M) towarzystwo naukowo-badawcze do przeprowadzenia odpowiednich studiów o nazwie START. Jego podstawowym zadaniem jest zaprojektowanie systemu umożliwiającego takie połączenie istniejących już na terenie RFN systemów rezerwacji, aby można było dokonywać kompleksowych rezerwacji (biletów kolejowych i lotniczych oraz usług biur podróży) z jednego biura za pomocą jednego urządzenia końcowego [1].

● Dynamicznie rozwijający się ruch turystyczny napotkał już także w naszym kraju na barierę organizacyjną, przejawiającą się głównie w trudnościach szybkiej i elastycznej rezerwacji oraz sprzedaży odpowiednich usług. W tych warunkach za bardzo cenne należy uznać odważne inicjatywy włączania polskich przedsiębiorstw turystycznych do światowych systemów rezerwacji. Dobrym przykładem w tej mierze jest opracowanie przez Polskie Linie Lotnicze systemu LOTAR (LOT Automated Reservations) i przyłączenie się poprzez około 30 monitorów ekranowych firmy RAYTHEON (zainstalowanych w Warszawie) do światowego systemu SITA GABRIEL.

● Niezależnie od takich inicjatyw jak system LOT-u (będących przecież w gruncie rzeczy rozwiązaniami częściowymi) należałoby w warunkach polskich podjąć bardziej zdecydowane kroki w celu zaprojektowania kompleksowego, ogólnokrajowego systemu rezerwacji usług turystycznych. Byłoby to przejawem racjonalnego wykorzystania walorów planowej gospodarki socjalistycznej i pozwoliłoby w przyszłości uniknąć konieczności „ratowania sytuacji" na drodze takich rozwiązań jak wspomniany system START. Wydaje się zatem, że stało się już potrzebą chwili, zdecydowane zdynamizowanie prac prowadzonych już w tym kierunku przez Zjednoczenie Gospodarki Turystycznej. Doświadczenia innych krajów mówią bowiem, że nie są to prace ani łatwe, ani krótkie (por. [7]).

LITERATURA

[1] Bommer J. Systemanalyse für die Entwicklung und den Aufbau eines Reservierungs — und Informationssystems. Frankfurt/Main: START 1975, 99s. Forschungsbericht DV 75-03. Bundesministerium für Forschung und Technologie

[2] Die Deutsche Lufthansa besitzt Europas modernstes Flugbuchungssystem. Computer Praxis 1973 nr 4 s. 106—109

[3] Directory of airline computers. Air Transport World 1975 nr 8 s. 24, 31, 34—35

[4] Knight J. R. A case study: airlines reservations systems. Proceedings of the IEEE 1972 nr 11 s. 1423—1431

[5] Lufthansa: Globale Aktion in der Realzeit. Online. Zeitschrift für Datenverarbeitung 1975 nr 6 s. 378—380

[6] Lufthansa. Weltweit mit Univac. Online. Zeitschrift für Datenverarbeitung 1973 nr 4 s. 212—213

[7] Maciaszek L. Możliwości zastosowań wielodostępnych systemów informatycznych w sferze rezerwacji usług turystycznych. w: Problemy wielodostępnych systemów informatycznych. Krajowa Konferencja Naukowa. Wrocław: TNOiK 1975, s. 243—252

[8] Struktur und Anwendung der Elektronischen Datenverarbeitung bei Lufthansa. 1975, 18 s. maszyn. powiel. Lufthansa, Frankfurt n. Menem

[9] Podstawy informatyki w transporcie. Red. T. Wierzbicki. Warszawa: WKiŁ 1975, 340 s.

ANDRZEJ TARGOWSKI
Warszawa

Komputery dziesięciolecia

Ostatnie dziesięciolecie jest dobrą okazją do szkicu na temat instalowania komputerów w Polsce. Albowiem zasadniczy rozwój parku komputerowego przypada właśnie na ten okres. Artykuł ten nie pretenduje do rangi wyczerpującego kompendium wiedzy historycznej. Chodzi w nim bowiem o coś innego. Otóż, przyjmując arbitralnie przedmiot opisu okres minionego dziesięciolecia, opisując proces liczbowego i jakościowego rozrostu parku komputerowego można przy okazji omówić przyczyny, które ukształtowały jego obraz.

Zajmiemy się tu głównie zagadnieniami związanymi z maszynami, które w ostatnim dziesięcioleciu sprowadziliśmy z zagranicy. Nie ujmując bowiem znacznej roli jaką odegrał sprzęt produkowany w kraju, pozostawimy tę problematykę na uboczu. Była ona bowiem wyczerpująco omawiana w artykułach drukowanych w INFORMATYCE. Ponadto komputery z importu niejednokrotnie przecierały drogę krajowej informatyce rozwiązując podstawowe zadania i szkoląc kadrę — umożliwiały płynne przejście na maszyny produkowane w Polsce. Już w okresie produkcji i zakupów komputerów powstawało wiele kontrowersji, można się więc spodziewać, gdy podejmuje się próbę oceny czasu przeszłego, że mogą się one pojawić ponownie.

Najczęściej podnoszonym zarzutem była heterogeniczność parku komputerowego, którą uważano za szkodliwą a możliwą do uniknięcia przeciwstawiając jej koncepcję wyposażenia w maszyny jednego typu. Nie próbując jeszcze w tym miejscu ustosunkować się do tego zarzutu, należy jednak pamiętać, że tylko dziś, z perspektywy sporych doświadczeń można by tworzyć obowiązującą wstecz koncepcję. Postęp produkcji i eksploatacji sprzętu komputerowego jest niesłychanie dynamiczny, szybki i żywiołowy. To, że komputery zainstalowane w Polsce są jakościową mozaiką jest wynikiem pewnej historycznej konieczności.

Okres pionierski do 1966 roku

Na początku rozwoju polskiej informatyki szczególnie ważnym momentem była Uchwała KERM w sprawie kompleksowego rozwoju ETO (1961 r.), która dała impuls rozwoju produkcji sprzętu komputerowego w kraju (prace w Politechnice Warszawskiej, ELWRO i IMM nad rodzimymi komputerami UMC, ODRA, ZAM), a w sferze zastosowań inicjowała prace wdrożeniowe w NBP, Zakładach im. Kasprzaka i Zakładach im. Róży Luksemburg w Warszawie.

Pierwszą z prawdziwego zdarzenia maszyną zagraniczną był zainstalowa-

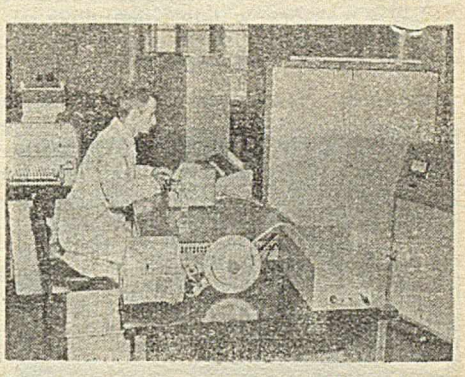


Foto 1. UMC 10 z Politechniki Warszawskiej, poprzednik komputerów serii ODRA

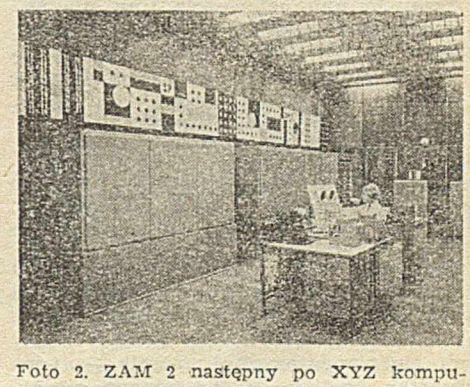


Foto 2. ZAM 2 następny po XYZ komputer — prekursor ZAM 21 i ZAM 41

ny w 1961 r. w Instytucie Elektrotechniki w Międzylesiu ELLIOTT 803, jeden z najwcześniejszych europejskich komputerów, zbudowany na tranzystorach, z doskonałym autokodem programowania MARK oraz zewnętrzną sekwencyjną pamięcią masową na filmie magnetycznym. Zarówno ten komputer jak i ośrodek obliczeniowy, który przekształcił się następnie w Centralny Resortowy Ośrodek Przetwarzania Informacji miały znaczne zasługi w tym okresie szczególnie w propagowaniu informatyki i szkoleniu pierwszych kadr programistów (prawie tysiąc przeszkolonych osób).

O uniwersalności maszyny może świadczyć zakres wdrażanych systemów: od obliczeń optymalizacyjnych dotyczących strat miedzi w pewnej klasie silników (korzyści tego systemu przyniosły pełną amortyzację komputera w ciągu roku pracy) — po badanie składni poezji Mickiewicza. W ślad za Międzylesiem, komputery tego typu kupiły gdańskie Centralne Biuro Konstrukcji Okrętowych i Uniwersytet Wrocławski (pracują tam po dziś dzień), a znacznie później (ELLIOT 905) Wyższa Szkoła Morska w Szczecinie.

Innym typem komputera zasłużonym dla okresu pionierskiego, były duńskie GIERY sprowadzone przez Zakład Obliczeń Numerycznych Uniwersytetu Warszawskiego i przez Instytut Badań Jądrowych w Świerku, dysponujące translatorem ALGOLU, nieco wolniejsze, ale solidne i pracujące do dziś w obu tych instytucjach (głównie obliczenia naukowe i szkolenie). Ciekawostką GIERA była pamięć masowa wyrywkowo-sekwencyjna tzw. karuzelowa, zbudowana z 64 krótkich taśm magnetycznych. W tym czasie zakupiono również komputer ZUSE' 23 (ELWRO), który w odróżnieniu od poprzednio wymienionych okazał się zakupem niezbyt trafnym.

Komputery, o których mowa wyżej, a także radzieckie URAL-2, właściwie przydatne były do obliczeń numerycznych, tymczasem gospodarka pilnie potrzebowała sprzętu dostosowanego do przetwarzania danych (zastosowań dla potrzeb zarządzania).

Próby przetwarzania na zainstalowanych już komputerach nie przyniosły pożądanych rezultatów, natomiast eksploatowane do tych celów zestawy maszyn liczące-analitycznych (MLA) nie mogły zaspokoić szybko rosnących w tym zakresie potrzeb.

Tymczasem w latach sześćdziesiątych dyskusje nad celowością (lub nie celowością) dalszej ich eksploatacji odbywały się nie tylko w Polsce. Zaczęło się we Francji, gdzie niepowodzenia z szybkim superkomputerem do przetwarzania danych — GAMMA 60 doprowadziły do innych rozwiązań. Była to SERIE 300, która w wersji z jednostką centralną była komputerem (MCT-300), zaś bez niej zestawem MLA, o dwukrotnie szybszym niż dotychczas cyklu przetwarzania (300 kart/min). W wersji komputerowej MCT-300 mógł być uzupełniany również pamięcią taśmową. Swego rodzaju ewenementem był czytnik — perforator kart do wielokrotnego odczytywania karty, sortowania i włączania wyperforowanych kart we właściwy zbiór. Dysponując dwoma takimi czytnikami można było aktualizować kartoteki na kartach dziurkowanych na wzór aktualizacji na taśmie magnetycznej.

Tak więc w 1963 r. zakupiono zarówno rozszerzoną wersję MCT-300 (dla Centralnego Ośrodka Zmechanizowanych Obliczeń PKP), jak i węższą (dla NBP) i trzeba przyznać, że, niezależnie od walorów praktycznych — przy tych maszynach przeszkolono dużą część kadry Instytutu Organizacji Przemysłu Maszynowego i Zakładów im. Kasprzaka, a następnie utworzonego ZOWARU.

Specjaliści od zastosowań wyszkoleni na tym sprzęcie, odegrali następnie podobną rolę w dziedzinie przetwarzania danych, jak kadra konstruktorów w pierwszych pracach laboratoryjnych, z których wykluły się liczne konstrukcje krajowego sprzętu komputerowego.

Aby sprostać rosnącej potrzebie przetwarzania danych — konieczny był więc odpowiedni sprzęt. W połowie lat sześćdziesiątych przeżywaliśmy podobny stan jak obecnie.

Wszyscy myśleli kategoriami potrzeby sprzętu typowego tak, jak dziś wiążemy nadzieje z Jednolitym Systemem. Przez parę lat „maszyną przeliczeniową", występującą w większości projektów inwestycyjnych był legendarny wówczas ZAM 41. W międzyczasie pierwsze systemy pilotowe wymienione w Uchwale KERM miały być rozwiązane na sprzęcie importowanym. Niespodziewanie dla wszystkich, w 1965 roku Międzynarodowa Organizacja Pracy ofiarowała nowo zorganizowanemu Centralnemu Ośrodkowi Doskonalenia Kadr Kierowniczych — komputer angielski ICT 1300. Darowanemu koniowi w zęby się nie patrzy, więc i my nie będziemy pastwić się nad tym nietypowym modelem, który w kluczowym bądź co bądź miejscu nie mógł w pełni spełniać funkcji, jakie pierwotnie założono. Dopiero w 1974 roku komputer ten został zastąpiony przez IBM 360/50, który przeznaczony jest do badań w systemie wyszukiwania informacji oraz do gier kierowniczych. Aby sprawiedliwości stało się zadość trzeba jednak stwierdzić, że CODKK przeszkolił setki projektantów systemów na wspomnianej ICT 1300, co jest cennym dorobkiem. Jednakże zasadniczy przełom w projektowaniu i programowaniu systemów przetwarzania danych dokonał się w związku z zainstalowaniem w 1966 r. komputera NCR-315 w NBP i komputera IBM 1440 w ZOWARZE. Pierwszy był konstrukcją *par excellence* dla systemów bankowych i w tej dziedzinie najpopularniejszy na świecie. Byłoby jednak dużą przesadą proponowanie tego komputera jako instalacji wzorcowej. Z tą maszyną wiąże się szalenie interesująca sprawa dotycząca wyboru koncepcji pamięci masowej o dostępie wyrywkowym. NCR 315 wyposażona była w pamięć CRAM na kartach magnetycznych, w owym czasie będącą alternatywą wobec dysków magnetycznych. Spory w naszym kraju „czy karty czy dyski"

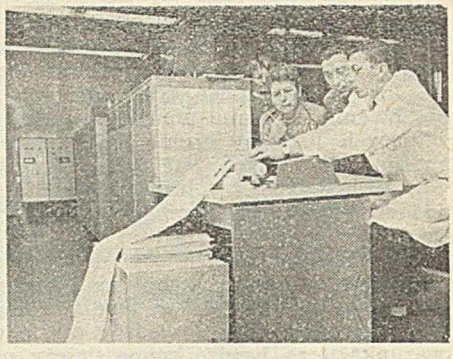


Foto 3. Bankowy komputer NCR 315 — jeden z trzech pierwszych komputerów do przetwarzania danych zainstalowanych w Polsce

były wówczas nadzwyczaj namiętne, bo właśnie komputer ZOWARU — IBM 1440 był wyposażony w pamięć dyskową. Praktyka wykazała, że pomimo parokrotnie wolniejszej pamięci operacyjnej od ICT 1300, komputer IBM 1440 system EPD dla FSC Starachowice przetwarzał 2 krotnie szybciej i równie szybciej w porównaniu do ICT 1904 odwracał duże macierze. Żeby postawić kropkę nad „i" dodamy, że wspomniany system EPD był przetwarzany na IBM 1440 szybciej niż na IBM 360/50. Potwierdza to znany fakt, że system operacyjny IBM 360 ułatwia wprawdzie operowanie maszyną, ale wydłuża czas samego liczenia. W oparciu o IBM 1440 powstały pierwsze w kraju systemy planowania i kontroli produkcji (z automatyzacją rozwinięć montażowych) w FSC Starachowice, FSO na Żeraniu i Zakładach im. Nowotki. Dziś pierwsze dwie fabryki dorobiły się własnych IBM 360, a trzecia przygotowuje się do zainstalowania komputera Jednolitego Systemu.

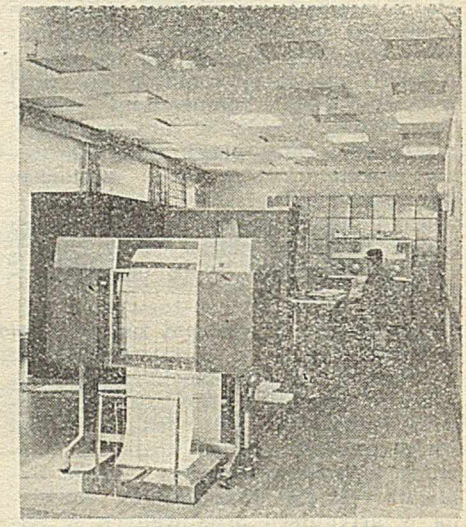


Foto 4. IBM 360 w dawnym pomieszczeniu ZOWARU, pierwsza tego typu instalacja w Polsce

Wspólną decyzją pierwszego Pełnomocnika Rządu ds. ETO E. Zadrzyńskiego i Komisji Planowania, sieć ZETO otrzymała w 1966 roku komputery Mińsk 22 (później 32), które upowszechniły zastosowania przetwarza-

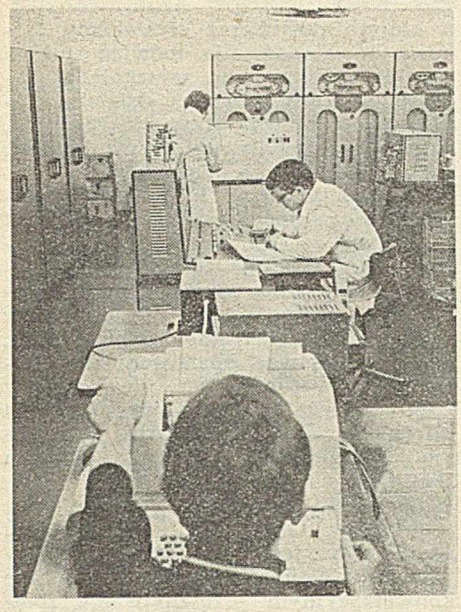


Foto 5. Jeden z najpopularniejszych komputerów w Polsce — MIŃSK 22, zastąpiony później MIŃSKAMI 32

nia danych w ośrodkach poza warszawskich. Na tym można by było zamknąć okres pionierski. W kraju było w owym czasie zainstalowanych kilkadziesiąt maszyn do obliczeń numerycznych oraz zaledwie kilka do przetwarzania danych (w tym SERIE 300). Była to liczba absolutnie nie zaspokajająca potrzeb. Dopiero nadchodzące dziesięciolecie, a właściwie ostatnie 5-lecie spowodowało znaczny przyrost liczby komputerów, sprawiając, że mamy ich obecnie około 1 tysiąca.

Okres wyczekiwania (1966—1971)

Wiedza informatyczna nabyta w okresie pionierskim była wówczas już na tyle duża, żeby formułować postulaty w sferze ogólnych problemów informatyki.
Sytuacja powoduje nasilenie tendencji asekuranckich w kraju.

Zamiast kontynuowania produkcji ZAM-ów, ELWRO przystępuje do produkcji ODRY 1304. Zdarzają się sporadyczne przypadki zakupu sprzętu zagranicznego. Kupiono między innymi HONEYWELLA 3200 dla Zjednoczenia Przemysłu Azotowego w Krakowie (dzisiejszy PETROINFORM), przybywa kilka instalacji komputerów serii ICL 1900 oraz ICL. System 4 — te ostatnie dla przemysłu stoczniowego i hutniczego.

Ponad 5 letnia działalność drugiego składu kierownictwa Biura PRETO nie stworzyła programu rozwoju informatyki. Działający wtedy Komitet Nauki i Techniki poleca opracowanie takiego programu. Równolegle grupa społecznych działaczy opracowuje program alternatywny, wybijający na plan pierwszy sprawę minikomputerów i rejestratorów danych na nośnikach magnetycznych oraz formułuje koncepcję dwudziestu paru systemów pilotowych. Program tej grupy zatwierdza Plenum KNiTu, a następnie kierunki działania zatwierdza Prezydium Rządu. Po dziesięciu latach od wspomnianej na wstępie Uchwały KERM, informatyka otrzymuje wreszcie dokument programowy zawierający treści merytoryczne.

Okres programowanego rozwoju informatyki (od 1971)

Na fali przemian pogrudniowych otwiera się zielone światło również i dla informatyki. Do podjęcia zwiększonych zadań, informatyka jest przygotowana od strony programowej. W Komisji Partyjno-Rządowej dla Unowocześnienia Systemu Funkcjonowania Gospodarki i Państwa działa zespół całkowicie poświęcony informatyce. Nikogo się już tam nie przekonuje o randze informatyki, chodzi jedynie o wypracowanie modelu jej rozwoju w nowoczesnej gospodarce socjalistycznej i wkomponowanie jej w inne systemowe rozwiązania gospodarki. Zainteresowanie informatyką przejawiane przez tę Komisję ma wpływ na decyzję Komisji Planowania w sprawie przydziału środków oraz aktywizuje użytkowników. Dziś po zakończeniu pięciolatki 1971—1975 można stwierdzić, że ta atmosfera spowodowała blisko 2-krotne przekroczenie założeń Programu. Celem tego dokumentu było ożywienie, a właściwie rozbudzenie potrzeb informatycznych i zostało to osiągnięte.

Sterowanie realizacją programu powierzono Ministerstwu Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki powołując do pomocy Krajowe Biuro Informatyki (praktycznie działające 1,5 roku). Jednocześnie następuje rozwiązanie Biura PRETO i przyłączenie jego zreorganizowanych agend do KNiT, a niedługo potem do Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki. Równocześnie powstaje nowa wersja Planu 5 letniego, w którym po raz pierwszy jest mowa o informatyce. Strategia selektywnego rozwoju gospodarki zostaje zastąpiona strategią rozwoju harmonijnego. Jeżeli chodzi o informatykę nic lepszego nie mogło się wydarzyć. Chodzi o to, by instalować komputery tam, gdzie one są najpotrzebniejsze, a także aby owe instalacje układały się w przemyślaną całość. Wychodząc z takiego założenia KBI wyszło z koncepcją Krajowego Systemu Informatyki stanowiącą konkretyzację celów ogólnych informatyki w systemie społeczno-gospodarczym Polski.

Jeżeli chodzi o interesujące nas instalacje komputerów, ich rozmieszczenie podporządkowano założeniom rozwoju poszczególnych rodzajów systemów, a więc do prac zawodowych (inżynierskich, ekonomicznych, lekarskich, nauczycielskich itp.) do sterowania procesami technologicznymi, dla przedsiębiorstw i wreszcie dla systemów państwowych (dziś zwanych rządowymi). Oczywiście te ostatnie wybijały się na pierwszy plan bowiem są one zupełnie nowymi, oryginalnymi rozwiązaniami w naszej gospodarce i administracji państwowej (CENPLAN, RESPLAN, SPIS, PESEL, MAGISTER, WEKTOR). Większość z tych systemów jest nadal projektowana, a nawet częściowo jest eksploatowana.
Na wstępie postawimy tezę, że w wyniku prowadzonej w ten sposób polityki dysponujemy obecnie w kraju nowoczesnym sprzętem, na którym da się zaprojektować i zrealizować każdy system informatyczny. Nie oznacza to, że pod względem liczby instalacji maszyny zaspokajają potrzeby użytkowników. Nie jesteśmy już w sytuacji, w której (do roku 1971) nowoczesny sprzęt znaliśmy tylko z opowiadań.

Dodajmy, że ten najnowocześniejszy sprzęt wykorzystywany jest na 2, a w przeważającej części na trzy zmiany. Ogólna teza o niewykorzystaniu komputerów w kraju, która panuje w kręgach oceniających informatykę wynika ze średniej statystycznej, która do jednego kotła wrzuca wszystkie komputery łącznie z niedostatecznie oprogramowanymi lub zainstalowanymi w konfiguracjach nie dostosowanych do rzeczywistych potrzeb. Inną zupełnie sprawą jest dalsza koordynacja wykorzystania dorobku, który w postaci sprzętu i oprogramowania zakupiliśmy.

Obecnie w kraju dysponujemy mieszanką komputerów, która w bardzo wysokim procencie jest analogiczna do struktury parku światowego. Zastanowimy się czy ta różnorodność sprzętu jest wadą czy zaletą.

Jeżeli chodzi o obliczenia numeryczne to dysponujemy abonenckim systemem CYFRONET wyposażonym w klasyczne dla tego systemu dwa komputery CDC CYBER 72, jedne z najszybszych w Europie. Zamiast stu czy dwustu końcówek dysponują tylko kilkunastoma, ale jest przynajmniej do czego podłączać dalsze, gdy będą pieniądze. Równocześnie zakupiono kilkadziesiąt minikomputerów z różnych firm jak m.in. DATA GENERAL, WANG, VARIAN, SINGER, HEWLETT-PACKARD. W tej klasie sprzętu należałoby również umieścić minimalne zestawy minikomputera K202, na bazie którego m.in. stworzo-

Foto 6. Pierwszy polski minikomputer K 202

no przy biurze projektów BISTYP bardzo nowoczesny wyposażony w urządzenia specjalizowane ośrodek dla potrzeb projektowania inżynierskiego w budownictwie. Podobny ośrodek powstał w ENERGOPROJEKCIE.

Rozbudowano zestaw IBM 360 w ZOWARZE, na którym uruchomiono system WEKTOR, a następnie częściowo system MAGISTER. Ponieważ rozwoju wielodostępnych systemów obliczeń numerycznych nie dało się

prowadzić wyłącznie w oparciu o sprzęt importowany — KBI sfinansowało na Politechnice Wrocławskiej budowę systemu abonenckiego WASC w oparciu o krajowe ODRY 1300 i sprzęt teleinformatyczny z importu.

Przemysł krajowy idąc za światowymi tendencjami rozwoju minikomputerów wyprodukował kilkadziesiąt ÓDR 1325 oraz kilkaset MER 300, które po zastosowaniu języka BASIC mogą rozwiązywać zadania obliczeniowe mniejszych rozmiarów. Gdyby wszystko, co zakupiono do wykonywania obliczeń numerycznych zebrać w katalogi, uporządkować zasady obrotu oprogramowaniem i wykorzystania sprzętu, wyposażyć oczekiwane minikomputery krajowe MERA 400 w oprogramowanie dostosowane do potrzeb krajowych użytkowników — wówczas uczucie niedosytu, które jeszcze dziś mamy mogło by być złagodzone.

Foto 7. ELLIOTT 905 na statku „Prof. Siedlecki", kontynuator tradycji lądowego komputera ELLIOTT 803

Pozostałaby sprawa stopniowego upowszechniania systemów informatycznych w samej pracy projektanta, konstruktora, technologa, ekonomisty itp. Systemy automatyzacji sterowania procesami technologicznymi, których rozwój koordynowany jest przez Zakład Automatyki Kompleksowej PAN w Gliwicach zainicjowano kilkunastoma, opartymi na sprzęcie importowanym, systemami pilotowymi. O wyborze maszyny każdorazowo decydował dorobek firmy oferującej specjalizowany sprzęt w danej dziedzinie przemysłu. Wybór jednego dostawcy byłby nonsensem. Obok sprzętu importowanego, dla prostszych systemów są proponowane krajowe ODRY 1325 i MKJ 25.

Największe zaległości wystąpiły w dziedzinie sprzętu do zdalnego przetwarzania danych. W okresie stagnacji (1966—1971), zdani byliśmy na sprzęt nieoprogramowany i nieprzystosowany do współpracy z urządzeniami końcowymi. Często brakowało po prostu tych końcówek. Polska była w owym czasie chyba jedynym krajem uczestniczącym w pracach nad Jednolitym Systemem, który długo nie miał do tych celów ani jednego egzemplarza IBM 360. Jako pierwszy otrzymał go ZOWAR, później przemysł motoryzacyjny i wreszcie na końcu IMM. Zakupiony został również superkomputer francuski IRYS 80.

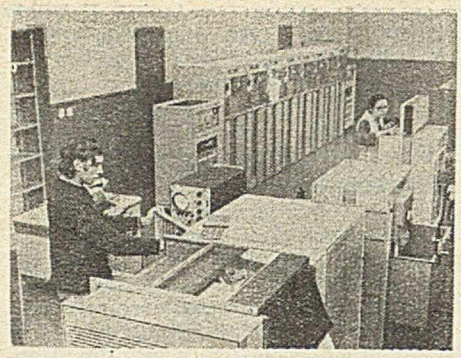


Foto 8. ODRA 1305 rywal R 30

W omawianym okresie powstają trzy wielomaszynowe ośrodki z zadatkami na pierwsze w Polsce systemy hierarchiczne. W Państwowej Dyspozycji Mocy zaczyna funkcjonować CDC 3170 i CDC 1700 wypróbowane już gdzie indziej do podobnych zadań. PETROINFORM krakowski do posiadanego HONEYWELLA 3200 dodał model 2040, a Narodowy Bank Polski rozszerzył NCR 315 aż o dwa NCR 615. Tak więc zostały stworzone materialne przesłanki do stworzenia systemów hierarchicznych, o których wiele się pisze i realizuje zagranicą. I znów powiemy, że wyposażenie tych ośrodków z jednej strony uwarunkowane jest rozwojem historycznym, a z drugiej strony specyfiką poszczególnych systemów i specjalizacją dostawców.

W realizacji koncepcji harmonijnego rozwoju informatyki odnotujmy ważne wydarzenia. W Komisji Planowania zainstalowano komputer UNIVAC 1106 (dla CENPLANU), obecnie Rządowe Centrum Informaytki (PESEL) zainstalowało SIEMENSA 4004, a jeden RESPLAN buduje się na HONEYWELLU 6035. Prócz tego RESPLANY powstają w Ministerstwie Handlu Zagranicznego, Ministerstwie Przemysłu Lekkiego, Ministerstwie Górnictwa i Energetyki (UNIVAC 1106), obok wielkiego przedsięwzięcia w Ministerstwie Przemysłu Maszynowego (IBM 370).

Niewątpliwym ewenementem jest HONEYWELL 6035, znany dawniej pod nazwą GE 635, komputer funkcjonujący w amerykańskiej sieci abonenckiej z ponad 100 tys. końcówek i tworzący największą sieć usługową świata w ramach MARKA IV.

Właśnie na tym modelu komputera uruchomiono pierwsze z prawdziwego zdarzenia oprogramowanie bazy danych, która dała podstawę pracom grupy CODASYL.

Z tej samej koncepcji powstały oprogramowania bazy danych dla posiadanych przez nas UNIVACÓW i CYBERA 72. Przeciwieństwem do tej koncepcji jest mniej uniwersalne, lecz równie sprawne oprogramowanie hierarchicznych baz danych w IBM-owskim systemie IMS. Natomiast system PRISMA komputera SIEMENS 4004 ilustruje jak zadanie to można wykonać prościej, aczkolwiek mniej uniwersalnie.

Zróżnicowanie parku maszynowego stwarza pewność realizacji systemów zastosowaniowych, a także możliwość zaznajomienia się z wiodącym w świecie oprogramowaniem baz danych, o którym dotychczas słyszeliśmy tylko z opowiadań, nie mówiąc już o szansie gruntownego wyszkolenia fachowców. Inny kierunek działań, który zaczyna powoli przynosić rezultaty, dotyczy automatyzacji wyszukiwania informacji nte i bibliotecznej.

Wspomagana przez KBI Rada Użytkowników najpoważniejszych bibliotek krajowych — spowodowała zainstalowanie w IDDKAP teleinformatycznego zestawu IBM 360/50 i przeszkolenie dziesiątków swoich pracowników w oparciu o konkretne systemy. M.in. warto odnotować opanowanie w ZOWARZE przodującego w świecie IBM-owskiego systemu wyszukiwania informacji — STAIRS. Ale największą niespodziankę sprawiła Główna Biblioteka Lekarska, w której prof. Widy-Wirski uruchomił system bez precedensu. Otóż GBL bezpośrednio podłączona jest do komputera w Sztokholmie, umożliwiając w systemie konwersacyjnym przeszukiwanie zbiorów informacji zarejestrowanych w systemie MEDLINE stanowiącym europejską wersję systemu MEDLARS. Ku zaskoczeniu samych Szwedów, z 22 zagranicznych użytkowników, GBL — obciąża system w 22%. Oczywiście, że w dużej mierze powodowane to jest oczytaniem naszych lekarzy. System uruchomiono na minikomputerze SINGER 1500.

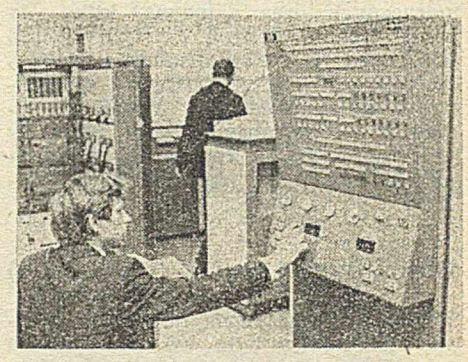


Foto 9. R 20 jaskółka nowej epoki sprzętu

Projekt ten jest dobrym przykładem, jak właściwie dobrany sprzęt i jego dostępność rozwiązuje problemy, o których się pisało i pisało.

Podstawowym wyposażeniem dla zastosowań systemów obiektowych były maszyny produkcji krajowej i z krajów socjalistycznych. W tym zakresie warto odnotować pierwsze instalacje importowanych R20.

Foto 10. Prof. Widy-Wirski i mgr Tylman w trakcie konwersacji komputerowej (SINGER 1500) pomiędzy Główną Biblioteką Lekarską w Warszawie a centralą systemu MEDLAIN w Sztokholmie

Różnorodność maszyn wadą czy zaletą?

Różnorodność maszyn jest po prostu faktem. Została spowodowana z jednej strony specjalizacją maszyn według systemów (różnorodność konieczna), a z drugiej strony wagą argumentów, które w każdym przypadku indywidualnym zostały uwzględnione (różnorodność narzucona). Zresztą w żadnym kraju na świecie nie udało się tego procesu powstrzymać. Z teoretycznego i fachowego punktu widzenia sprawa różnorodności sprzętu nie jest tak dramatyczna jak ją widzą niektórzy.

W obliczeniach numerycznych o wymienialności programów decyduje język programowania i tej samej wielkości pamięć operacyjna (pomijamy tu sprawę pamięci zewnętrznej). Zresztą pilność obliczeń tej klasy zastosowań nie jest tak wielka, aby nie można było z nimi poczekać w sytuacji awarii sprzętu.

W przypadku systemów przetwarzania danych, gdy występuje awaria potrzebny jest podobny egzemplarz zestawu. Ten warunek u nas jest spełniony.

Sprawą najbardziej istotną w przypadku występowania wielu typów maszyn jest zabezpieczenie wzajemnej wymiany danych. Jak to się potocznie mówi, by maszyny nie były „głuche". Wymianę taką może zapewnić ogólnokrajowa sieć teleinformatyczna, dziś będąca w stadium zaczątkowym. Jest to tymczasem magistrala teleinformatyczna Katowice-Warszawa-Gdańsk. W wymienionych miastach przewidziane jest oddanie do eksploatacji koncentratorów tłumaczących kody różno imiennych komputerów podłączonych do pierwszej nitki ogólnokrajowej sieci transmisji danych. Implementacja prowadzona jest w oparciu o komputery SINGER 10.

Szalenie znamienna jest reakcja użytkowników krajowych. Najpierw na prawie każdej konferencji postulowano rozwój sieci transmisji danych i „rozdzierano szaty" nad jej stanem. Gdy nastąpiła szansa posiadania czegoś naprawdę nowoczesnego i na światowym poziomie — zainteresowanie zmalało. Pojawiły się głosy o braku potrzeby tego rodzaju systemu. Jeżeli przyjrzeć się sprawie bardziej wnikliwie okaże się, że ośrodki ze sprzętem importowanym wolą go rozbudowywać dalej w ramach indywidualnych sieci transmisji danych opartych o sprzęt... dotychczasowego dostawcy.

Ze względów ekonomicznych należałoby zabronić budowy indywidualnych sieci i zobowiązać wszystkich użytkowników do korzystania z sieci powszechnej.

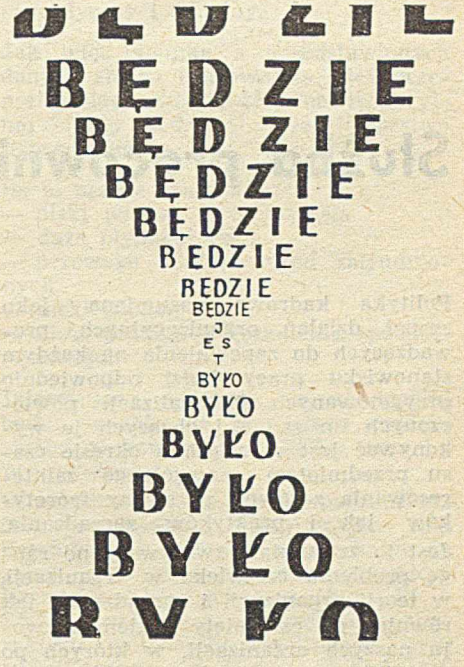
Konsekwencje dotychczasowego rozwoju

Jak wynika z przeprowadzonego przeglądu mamy do odnotowania wiele sukcesów i cennych inicjatyw w sferze zastosowań informatyki. O ile okres pionierski wniósł szereg inicjatyw, o tyle stagnacja w informatyce w bardzo długim okresie 5 lat (1966—1971) spowodowała tak znaczne zaległości, których nie da się usunąć zbyt prędko. Okres po roku 1971 to okres, w którym uruchomiono dostawy najnowocześniejszego sprzętu i podjęto prace nad ważniejszymi systemami w gospodarce. Ale trzeba pamiętać, że zasadnicze oblicze krajowej informatyki kształtuje krajowy dostawca sprzętu.

Dla dobra i producenta (myślimy, że jest mu potrzebna również krytyka) i użytkowników konieczna jest aktywizacja tych ostatnich, zwłaszcza ich klubów i stowarzyszeń.

Powinny one efektywniej oddziaływać na kształtowanie konfiguracji sprzętu krajowego, zgodnie z aktualnymi tendencjami światowymi oraz perspektywicznymi potrzebami użytkowników krajowych.

W niniejszym szkicu zostały przedstawione najważniejsze okoliczności towarzyszące instalowaniu komputerów.



Na pewno nie jedna sprawa została pominięta, z całą pewnością nie celowo. Być może, że niejeden czytelnik miałby coś interesującego do podzielenia się z nami na łamach INFORMATYKI. Zapraszamy serdecznie do nadsyłania wypowiedzi.

Gdyby takich korespondencji było więcej można byłoby pomyśleć nawet o utworzeniu kącika pod nazwą „Z doświadczeń instalowania komputerów".

ZE ŚWIATA

Komputery przygotowują nowe wyprawy kosmiczne

Amerykańska agencja badania przestrzeni kosmicznej NASA zamówiła duży system komputerowy typu SPERRY UNIVAC 1100/46 dla przygotowania wyprawy kosmicznej „Space Shuttle", która wystartuje w 1979 roku. „Space Shuttle" jest transporterem kosmicznym, który wystartuje z laboratorium „Spacelab" na pokładzie i służyć będzie jako stacja dla dłuższego przebywania ludzi w kosmosie. Specjalnie skonstruowany symulator ma za zadanie przygotować załogi statku do wykonania stojących przed nimi zadań.

Za pomocą systemu komputerowego SPERRY UNIVAC, będzie symulowany lot transportera, funkcje agregatów napędowych, tanków i wyposażenia technicznego. Wyniki symulacji służyć będą do przygotowania do startu, zarówno załogi pojazdu kosmicznego jak i obsługę techniczną na Ziemi. Koszt wspomnianego systemu komputerowego wyniesie ok. 8 mln. $. Producent komputerów SPERRY UNIVAC należy do głównych dostawców NASA. Do dnia dzisiejszego firma ta zainstalowała ponad 175 systemów komputerowych w amerykańskiej agencji badania przestrzeni kosmicznej.

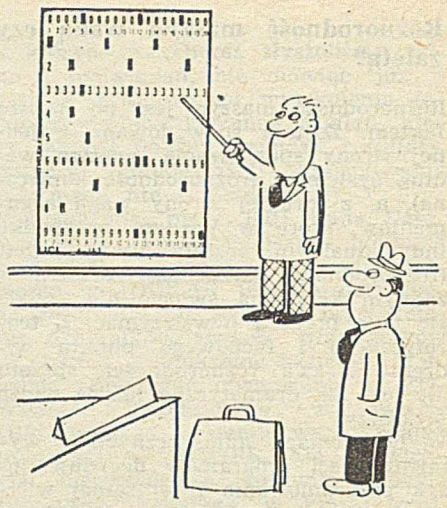
Kontrakty firmy NCR

Japoński Bank Sumitomo podpisał z NCR Corp. kontrakt wartości 35,7 milionów dolarów. NCR dostarczy 200 minikomputerów i łącznie 2400 terminali ekranowych. Tym samym powstanie sieć EPD, łącząca 190 krajowych oddziałów banku Sumitomo. Jest to jeden z największych kontraktów, jaki kiedykolwiek otrzymała firma NCR.

Dresdener Bank (RFN) zamówił w NCR GmbH 100 systemów rejestracji danych (Datenerfassungsysteme) typu NCR 279 (koszt: 300 000 $). Systemy te, które będą zainstalowane na stanowiskach operacyjnych w banku, otrzymają filie banku w Monachium i jego okolicach. (so)

Największa konfiguracja komputera SINGER System 10 dla VÖEST

Największa na świecie konfiguracja komputera System-10 produkcji firmy SINGER będzie zainstalowana w austriackiej firmie VÖEST-Alpine w Linzu. Konfiguracja ta umożliwia jednoczesne przetwarzanie 17 programów i będzie zastosowana do sterowania produkcją walcowni. (so)
(wg Bürotechnik 10/75)



Służba pracownicza w ZETO

Polityka kadrowa rozumiana jako zespół działań organizacyjnych, prowadzących do zapewnienia na każdym stanowisku pracy ludzi odpowiednio przygotowanych do realizacji powierzonych im zadań i chcących je wykonywać jest w ostatnim okresie czasu przedmiotem szczególnego zainteresowania zarówno ze strony teoretyków jak i praktyków zarządzania. Jest to zrozumiałe zważywszy na rangę problemu człowieka w organizacji, w teorii organizacji i zarządzania, jak również na osiągnięty poziom rozwoju naszych organizacji, w których po okresie wyraźnej dominacji zagadnień technicznych i ekonomicznych następuje coraz wyraźniejszy wzrost zainteresowania rezerwami tkwiącymi w lepszym zorganizowaniu pracy i w lepszych metodach kierowania ludźmi, a więc człowiekiem w procesie pracy. Dodatkowym stymulatorem tego zainteresowania jest atmosfera jaka w naszym systemie zarządzania powinna otaczać problematykę człowieka w organizacji w sferze praktyki zarządzania oraz w sferze badań i teorii. Odzwierciedleniem takiego stanu rzeczy jest w zakresie zainteresowań teoretycznych duża ilość publikacji traktujących bezpośrednio o polityce kadrowej bądź o jej poszczególnych elementach[1]). W praktyce zarządzania przejawia się to przede wszystkim w konkretnych działaniach zmierzających do stworzenia odpowiednich warunków organizacyjnych do realizacji podstawowych zadań polityki kadrowej. Wyrazem tego jest między innymi Uchwała Rady Ministrów w sprawie powołania w naszych organizacjach służb pracowniczych[2]).

W Uchwale tej określa się ogólne zasady organizacji takich służb oraz ich podstawowe zadania, jak również umożliwia się powoływanie stanowisk specjalistów do spraw pracowniczych, na których powinni być zatrudniani wysoko kwalifikowani pracownicy (socjolodzy, psycholodzy) zajmujący się właściwym organizowaniem ludzi w procesie pracy.

Zgodnie z uchwałą powoływane służby pracownicze powinny obejmować te komórki, które do tej pory zajmowały się sprawami człowieka w organizacji w szerokim tego słowa znaczeniu, a więc przykładowo dział kadr, komórkę ds. socjalnych, komórkę ds. szkolenia, komórkę analiz psychologicznych i socjologicznych jak również inne w zależności od specyfiki danej organizacji! W Uchwale wyraźnie podkreśla się fakt, że dopiero taka zintegrowana służba pracownicza, obejmująca całokształt zagadnień polityki badawczej organizacji może stać się odpowiednią podstawą do lepszego wykorzystania ludzkich zdolności i umiejętności w procesie pracy oraz zabezpieczenia podstawowych potrzeb pracowniczych.

Polityka kadrowa w Zjednoczeniu Informatyki

Podstawowa część kadry Zjednoczenia to pracownicy z wyższym wykształceniem, obejmują oni około 28% ogółu zatrudnionych oraz pracownicy ze średnim wykształceniem, którzy stanowią 53% ogółu zatrudnionych.
W konsekwencji kadra merytoryczno-decydująca o prowadzeniu zamierzeń produkcyjnych (projektanci, programiści, analitycy, operatorzy, konserwatorzy) stanowi 2/3 ogółu zatrudnionych.
Czynnikiem decydującym o kształcie realizowanej w ZI polityki kadrowej jest również niski przeciętny wiek zatrudnionej kadry. Według szacunkowych danych wynosi on około 28 lat.
Co za tym idzie jest to w przeważającej większości kadra o małym stażu pracy zawodowej, dla której praca w ZETO jest początkiem kariery zawodowej.
Duża część kadry zatrudnianej w zakładach Zjednoczenia podstawowe przygotowanie do zawodu otrzymuje dopiero w miejscu pracy.

Nadaje to określony priorytet w polityce kadrowej zagadnieniom szkolenia specjalistycznego i doskonalenia w zawodzie co z kolei jest szczególnie ważne ze względu na dynamiczny charakter rozwoju tej dziedziny działalności.

Wreszcie istotnym czynnikiem określającym politykę kadrową Zjednoczenia powinien być również wskaźnik udziału kobiet w ogólnej liczbie zatrudnionych, który wynosi ok. 60%.
Oczywiście wymieniono tutaj tylko najbardziej charakterystyczne elementy potencjału kadrowego organizacji, decydujące o kształcie realizowanej w niej polityki kadrowej. Jest również rzeczą oczywistą, że w ramach tej polityki powinny zostać uwzględnione elementy charakterystyczne dla rozwoju ekonomicznego, technicznego i produkcyjnego organizacji.

W ten sposób stwarzamy możliwość sformułowania systemu polityki kadrowej organizacji uwzględniającego zarówno cechy jej potencjału kadrowego jak i ekonomicznego, technicznego oraz produkcyjnego. Tak sformułowany system polityki kadrowej powinien być oczywiście weryfikowalny w kategoriach nadrzędnych wartości ideowych wynikających z zasad ogólnego systemu społeczno-politycznego. Sformułowanie i uzasadnienie takiego właśnie spójnego systemu polityki kadrowej organizacji należy do podstawowych zadań jej kierownictwa. Jest to jednak proces długofazowy wymagający odpowiedniej aktywności całego środowiska pracowniczego organizacji, z drugiej strony jest to proces ciągły, gdyż wobec częstych zmian w otoczeniu organizacji jak również w samej organizacji powinna się także zmieniać jej polityka kadrowa. Dlatego też nie należy mówić o jakimś jednym, statystycznie rozumianym systemie polityki kadrowej, ponieważ jest on zawsze wynikiem określonej sytuacji społecznej, ekonomicznej, organizacyjnej, technicznej i politycznej w jakiej działa organizacja.

Podstawowe cechy tak właśnie rozumianej polityki kadrowej w organizacji to:

1 — konkretność i spójność podstawowych założeń

2 — niezmienność w określonych przedziałach czasu

3 — powiązanie z całokształtem działalności organizacji

4 — zgodność z podstawowymi założeniami systemu społeczno-politycznego

5 — uwzględnianie interesów wszystkich grup pracowników

6 — uwzględnianie interesów otoczenia organizacji (społecznego i organizacyjnego)

---

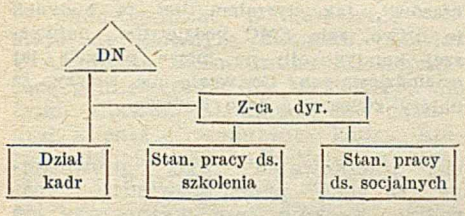
[1]) por. przegląd literatury przedmiotu w „Diagnoza gospodarki kadrowej ZI". Program prac badawczych i analitycznych OBRI, 1975.

[2]) Uchwała R.M. nr 250 z dnia 9.XI.1973 r. w sprawie służby pracowniczej w państwowych jednostkach organizacyjnych.

7 — uwzględnianie potrzeb indywidualnego rozwoju pracowników
8 — odpowiednie organizacje i poziom pracy służby pracowniczej.

Służba pracownicza w Zjednoczeniu Informatyki

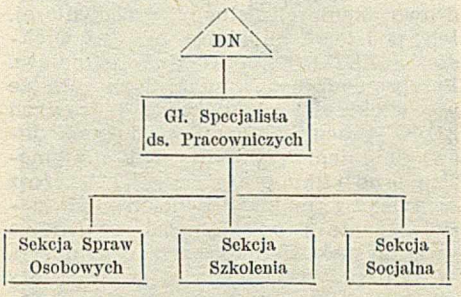
Dotychczasowy rozwój działalności w zakresie spraw kadrowych w zakładach skupionych w Zjednoczeniu Informatyki kształtował się według tradycyjnych wzorów administracji przemysłowej. W każdym zakładzie zgodnie z potrzebami, a przede wszystkim zgodnie z wymogami administracyjnymi, powołano do życia komórkę kadrową, której podstawowym zadaniem była administracyjna obsługa przyjmowania i zwalniania pracowników oraz związana z tym działalność sprawozdawcza. Konieczność rozbudowania działalności szkoleniowej w większości zakładów spowodowała powołanie do życia komórek kadrowych i szkoleniowych (Działy Kadr i Szkolenia) jedynie w większych ośrodkach powstały odrębne komórki zajmujące się wyłącznie szkoleniem kadr (np. Warszawa, Wrocław). Faktycznie od strony organizacyjnej taki stan rzeczy trwa w Zjednoczeniu do chwili obecnej [3]). Stosunkowo niewielkie zmiany zostały spowodowane możliwościami wynikającymi z wprowadzenia w życie Uchwały R. M. o służbach pracowniczych. Zaledwie w czterech ośrodkach zorganizowano zintegrowaną służbę pracowniczą (Kraków, Łódź, Katowice, Szczecin).
Oczywiście mówimy tutaj tylko o rozwiązaniach organizacyjnych nie wnikając w treść oraz sprawność w realizacji stawianych przed tą służbą zadań.
Bardzo częstym zjawiskiem jest również fakt organizacyjnego rozpraszania działalności w sprawach pracowniczych. Sprawy te realizowane są w różnych komórkach, a niekiedy i w różnych pionach stąd też wynika, podkreślany w wielu ankietach, brak dostatecznej koordynacji ogółu spraw pracowniczych w ramach przedsiębiorstwa.
W większości ośrodków sprawy pracownicze podlegają bezpośrednio dyrektorowi naczelnemu, ale jak to już powiedzieliśmy z reguły są to tzw. sprawy kadrowe, podczas gdy inne zagadnienia pracownicze, np. szkolenie, sprawy socjalne znajdują się najczęściej w innych pionach, przeważnie w pionie ekonomicznym.
Działania zmierzające do zintegrowania służby pracowniczej zmieniają dość zasadniczo przedstawiony schemat (rys. 1).



Rys. 1. Przykładowy schemat organizacyjny służby pracowniczej w ZETO (stan dotychczasowy)

[3]) Badania przeprowadzono wg stanu na dzień 1.03.1975 r.

W wymienionych wyżej przypadkach, gdzie powstała taka służba, każde z rozwiązań było inne, wszystkie jednak charakteryzowały się koncentracją wielu spraw pracowniczych w ramach jednego pionu czy nawet komórki (rys. 2).



Rys. 2. Schemat organizacyjny zintegrowanej służby pracowniczej w ZETO (na przykładzie ZETO-Katowice)

Decydujący wpływ na sprawność działania służby pracowniczej ZI miał jej stan kadrowy. W dotychczasowym rozwoju organizacyjnym komórek kadrowych w sieci ZETO wystąpiło szereg zjawisk, które miały negatywny wpływ na kształtowanie się zatrudnionej w nich grupy pracowniczej.
Przede wszystkim była to nieumiejętność zrezygnowania z pewnego stereotypu komórki kadrowej i kadrowca, których podstawową funkcją miało być administrowanie personelem za pomocą różnego rodzaju nakazów i zakazów.

W takim układzie ról działalność komórki kadrowej ograniczała się jedynie do wykonywania zadań konkretnych oraz administracyjnej obsługi przyjmowania i zwalniania pracowników, bez jakiegokolwiek angażowania się w rozwiązywanie problemów pracowniczych. Stan ten musiał spowodować określone konsekwencje dla dopływu nowych kadr, stanu kwalifikacji zawodowych, polityki wynagrodzeń, szkolenia czy też prestiżu zawodowego w odniesieniu do pracowników służb kadrowych.

Na podstawie zebranych informacji o grupie 54 pracowników służby pracowniczej w sieci ZETO można stwierdzić następujący stan rzeczy:

1. Przeciętna wieku tej grupy wynosi 35 lat

2. Zdecydowaną większość pracowników stanowią kobiety

3. Wykształcenie wyższe posiada 8 osób, średnie 45 osób, 1 osoba ma wykształcenie podstawowe

4. Średnia płaca miesięczna w tej grupie pracowniczej wynosi 3761 zł (średnia płaca w Zjednoczeniu wynosi 3451 zł)

5. Przeciętny staż pracy w ZETO wynosi około 4 lat

6. Duża część pracowników to ludzie, którzy mają duże doświadczenie w pracy kadrowej. 16 osób pracuje w komórkach kadrowych ponad 5 lat. Jednak 30 osób to ludzie, którzy w komórce kadrowej pracują mniej jak 2 lata. Zdecydowana większość badanych osób legitymuje się jednak ogólnym stażem zawodowym ponad 5 lat (46 osób)

7. Stwierdzamy mały stopień przeszkolenia pracowników kadrowych w zakresie problematyki pracowniczej. Spośród badanych pracowników zaledwie 17 osób było szkolonych. Brak jest jakiegokolwiek programu doskonalenia zawodowego tej grupy pracowników. Większość zarejestrowanych przypadków szkoleń miało charakter sporadyczny i doraźny.

Jak więc wynika z przedstawionych danych służba pracownicza Zjednoczenia posiada większość cech tradycyjnej służby kadrowej przedsiębiorstwa przemysłowego.

Są to przede wszystkim:
— niski poziom wykształcenia
— duża płynność kadr
— przewaga kobiet wśród zatrudnionych
— niski poziom płac
— niski poziom przeszkolenia specjalistycznego.

Interesujące na tym tle są wyniki badań w zakresie przyszłego modelu służby pracowniczej w ZETO oraz jej pracowników.

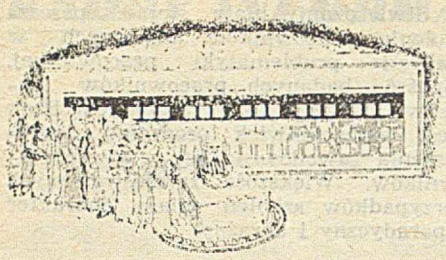
W większości wypowiedzi podkreślona jest integrująca i organizacyjna rola komórki pracowniczej w stosunku do załogi. Podkreśla się również specyficzny charakter pracy tej komórki w ZETO wynikający z określonego charakteru potencjału kadrowego oraz specyficznego rodzaju działalności.
Stąd też wynika konieczność zbudowania odrębnego, dostosowanego do potrzeb ZETO, modelu funkcjonowania służby pracowniczej.

Jako najważniejsze funkcje służby pracowniczej ZETO w jej nowym kształcie można by wymienić:

1. Rekrutacja nowych pracowników i utrzymanie potencjału kadrowego organizacji
2. Organizacja i prowadzenie adaptacji zawodowej i społecznej nowych pracowników
3. Polityka awansów i wynagrodzeń
4 Analiza i wprowadzenie zmian w procesie pracy pod kątem jego humanizacji
5. Organizacja szkolenia i doskonalenia zawodowego pracowników
6. Sprawy socjalno-bytowe
7. Organizacja ewidencji i akt personalnych pracowników (w oparciu o informatyczny system ewidencji kadr).

Realizacja wyżej wymienionych funkcji w praktyce wymaga spełnienia określonych warunków przez ludzi je wykonujących. Przeprowadzona wśród pracowników działów kadr ZETO ankieta zawierała również pytania o podstawowe umiejętności zawodowe oraz cechy charakteru pracownika komórki pracowniczej w ZETO. W wyniku analizy otrzymanych odpowiedzi otrzymaliśmy następujący obraz idealnego pracownika służby pracowniczej ZETO.

Pracownik taki powinien przede wszystkim posiadać znajomość:
— przepisów prawnych i administracyjnych dotyczących spraw pracowniczych
— zasad psychologii i socjologii
— organizacji i przedmiotu działania ZETO i jego poszczególnych komórek
— zagadnień informatycznych.



Jako główne cechy charakterologiczne wymienione zostały:
— umiejętność łatwego nawiązywania kontaktów z ludźmi
— wysoka kultura osobista i kultura pracy
— obiektywizm
— zdyscyplinowanie i obowiązkowość
— wysoki poziom ideowo-moralny.

Wnioski

Jak wynika z przeprowadzonych rozważań niezbędnym warunkiem dokonania zmian w organizacji, metodach oraz celach działania służby pracowniczej w ZETO jest posiadanie odpowiedniej kadry specjalistycznej.
Konieczne jest więc wytworzenie sprzyjających warunków w całym Zjednoczeniu oraz w poszczególnych ZETO dla powstawania silnych kadrowo komórek służby pracowniczej. Ich podstawą mogłyby być w większości ZETO komórki już istniejące. Przeprowadzony sondaż wykazał, że w większości komórek kadrowych ZETO pracują ludzie z dużym doświadczeniem zawodowym i znajomością specyfiki pracy w ZETO, rzecz w tym by mogli i chcieli owe doświadczenie i umiejętności zawodowe wykorzystać dla potrzeb organizacji. W tym przypadku bardzo wiele zależy od kierownictwa, które powinno nadać określoną rangę działaniom służby pracowniczej.
Podstawowe działanie w tym kierunku w chwili obecnej to przede wszystkim:

1 — właściwa organizacja służby pracowniczej w ZETO, zapewniająca kompleksować i tym samym sprawne jej działanie. Chodzi tutaj przede wszystkim o koncentrację wszystkich problemów pracowniczych w ramach działania jednej służby

2 — nadanie odpowiedniej wagi zagadnieniom pracowniczym w ramach całokształtu działalności zakładu i nie ograniczanie się w tym względzie tylko do działań administracyjnych

3 — wzmocnienie kadrowe służby pracowniczej z jednej strony poprzez zatrudnienie w niej kadry wysoko kwalifikowanej z drugiej poprzez szkolenie i doskonalenie specjalistyczne jej pracowników

4 — stworzenie lepszych warunków ekonomicznych (wynagrodzenia) i technicznych (warunki pracy) dla działania służby pracowniczej.

Andrzej Aranowski

Z KRAJU

Wielki sublokator

Rok 1975 Krakowskie ZETO kończyło pod znakiem jubileuszu X-lecia. Kończyło — ostrożnie mówiąc — przyzwoitymi wynikami ekonomicznymi. Wartość produkcji Ośrodka w Krakowie wynosiła 52 mln zł, sprzedaż usług — 49 mln (przy kosztach własnych 36 mln), akumulacja — 13 mln zł. Wyniki te osiągnięto przy średnim zatrudnieniu 276 osób; wartość majątku przedsiębiorstwa wynosiła na koniec 1975 roku blisko 100 mln zł.

Analogicznie wyniki te dla filialnego Ośrodka w Rzeszowie kształtowały się następująco: produkcja — 8,7 mln, sprzedaż — 8,3 mln (przy kosztach 9,4 mln), akumulacja ujemna — 1,1 mln, zatrudnienie — 92 osoby, wartość majątku — 26 mln zł.

A przecież wyniki te osiągnięto w warunkach dalekich od doskonałości. Swego czasu, gdy przedmiotem reportażu było ZETO szczecińskie, wydawało się, że właśnie ono jest bezspornie postawione wobec najtrudniejszych warunków lokalowych. Nie znaliśmy wówczas sytuacji w Krakowie. Jeden z najstarszych Ośrodków sieci Zjednoczenia Informatyki ma 9 adresów. A, że znakomita większość lokali nie własnych, kosztuje to około 300 tysięcy zł rocznie, nie licząc kosztów, których katalog jest taki sam, jak w szczecińskim.
Dla nie bywałych w Krakowie, tytułem uzupełnienia informacja: krakowskie arterie komunikacyjne są coraz mniej drożne, „korki" uliczne są zjawiskiem zwyczajnym, a więc i kontakty rozrzuconych po mieście agend nie takie znów łatwe.

Początki ZETO związane były z gościną w Akademii Górniczo-Hutniczej, potem własny lokal przy ul. Wenecja i parę dzierżawionych. W miarę rozwoju zadań, powiększania zatrudnienia i parku maszynowego, wzrastały potrzeby. A więc: barak z „halą" EMC w Pleszowie (za miastem, obok Huty Lenina), pomieszczenia w Akademii Ekonomicznej, WSK, pokoiki w renesansowej kamieniczce opodal rynku... Najgorsze, że w najlepszym przypadku wymagane minimum wygód będzie osiągalne najwcześniej za 27 miesięcy, albowiem tyle wynosi cykl realizacji inwestycji przedstawionej na fot. 1.

A tymczasem już na rok 1976 plan produkcji jest wyższy o 27 mln zł; plan zatrudnienia — o 120 etatów, nastąpi dostawa i instalacja nowej ODRY 1305. Trudno zazdrościć dyrektorom ZETO — mgr Eugeniuszowi Kędziorze i mgr Władysławowi Kapuście oraz inż. Romanowi Szczurkowi, sytuacji, w jakiej się znajdują. Zwłaszcza, że wygasa lokalizacja na barak w Pleszowie, więc powstaje problem, dokąd przenieść oba MIŃSKI i ODRĘ 1305, a ponadto, gdzie zmieścić nowe maszyny.

Jakby dla odwrócenia uwagi od kłopotów, którym pozornie trudno zaradzić, ale jakoś trzeba, kierownictwo ZETO podejmuje inne problemy. Dyktuje je zresztą ustalona polityka struktury sieci Zjednoczenia. W nowej konfiguracji administracyjnej, zakłada się utworzenie ZETO we wszystkich miastach wojewódzkich; wiadomo jednak, że warunkiem skutecznego działania jest, aby w okresie „raczkowania" były prowadzone „za rękę" przez doświadczone ośrodki; Kraków jest wyznaczony na kuratora dla województw południowo-wschodnich. I wobec tego patronuje powstaniu Ośrodków w Tarnowie, Tarnobrzegu, Nowym Sączu i Przemyślu (organizuje pomieszczenia,

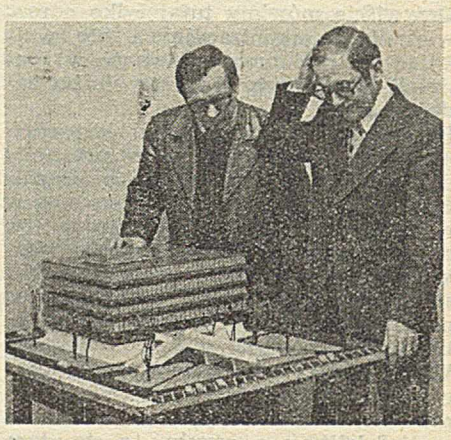


Foto 1. Cała załoga, gdy nie myśli o pracy — myśli o tym samym co dyrektorzy ZETO: mgr Eugeniusz Kędziora (z prawej) i mgr Władysław Kapusta o tym mianowicie, kiedy się skończy „prowizorka", ciasnota i „wycieranie cudzych kątów". Gest dyrektora ZETO znakomicie ilustruje kwestię, „kiedy ZETO wprowadzi się pod dach tego, co obecnie jest efektowną makietą, zwiastunem lepszych czasów". Jak słyszałem jest to budynek (o dziwo, sala EMC będzie na... najwyższej kondygnacji) na miarę potrzeb lat osiemdziesiątych. Co wcale nie znaczy, że należy zwlekać z jego budową

sprzęt, kadrę i opiekę), nie zapominając o filiach w Rzeszowie i w Krośnie.

A jednocześnie w trosce o wykonanie zadań i zaspokojenie potrzeb coraz to powiększającego się grona klientów, ZETO Kraków myśli o nowym sprzęcie. Żywotność maszyn MIŃSK 32, podstawowych dotąd, dobrze zasłużonych komputerów jest zdeterminowana w czasie. Przewiduje się, że trzy eksploatowane dotychczas egzemplarze — w roku 1980 zakończą swoją karierę w służbie ZETO. Poza tym okresem można więc liczyć na zainstalowaną i instalowaną ODRĘ 1305 (ta pierwsza, jak dotąd w skromniutkiej konfiguracji: PAO — 32 K, 1 drukarka, 2 czytniki, bez pamięci dyskowej) oraz na komputer JS — R-20, który z braku miejsca u siebie instaluje się na terenie WSK.

Foto 2. Jedną z instytucji, która udzieliła gościny jest krakowska WSK; umożliwiono w ten sposób zainstalowanie nowego komputera R 20, z którym także właściciele posesji wiążą spore nadzieje. Pod koniec stycznia komputer był już nieomal zainstalowany. Jest to w znacznej części, zasługą zespołu (od lewej): inż. Leszek Krauz, inż. Józef Janik, inż. Janusz Ciołczyk. Ten ostatni będzie kierownikiem podośrodka RIAD

Dygresja: należy patrzeć z podziwem na elastyczność ZETO, które z każdego kłopotu potrafi wychodzić nie tylko obronną ręką, ale i z korzyścią. Tak np. konieczność szukania „metrażu" owocuje w postaci silnego wiązania się z jego właścicielem, który — udostępniając pomieszczenie — staje się głównym klientem. Mariaż z Akademią Ekonomiczną udostępniającą pomieszczenie dla MIŃSKA 32 nie tylko zlikwidował kłopot, ale dostarczył klienta i producenta kadry, którą wchłonie ZETO. Wejście na teren WSK z RIADEM jest obopólnie korzystne jako, że: krakowskie WSK będące w branżowej sieci (wyposażonej konsekwentnie w RIADY) ośrodkiem regionalnym jest zobligowane do opracowania części systemu branżowego. Zanim podszkoli kadrę, ZETO pomoże mu zrealizować zadanie.

Foto 3. Główny inżynier ZETO, inż. Andrzej Nowak stoi w obliczu poważnych zadań. Dynamiczny rozwój bazy sprzętu, ZETO nie szczędzi problemów. Szczęśliwie, zainstalowane komputery MIŃSK 32 nie często ulegają awariom; ODRA 1305 nie jest zbyt mocno eksploatowana, a R 20 dopiero ruszył. Największe problemy powinny wystąpić z chwilą przechodzenia na pracę wielodostępną

Krakowskie ZETO wiąże perspektywy pracy z Komputerami Jednolitego Systemu. Liczy się zwłaszcza na R 32, który był już obiecany w związku z mającym się odbyć w Krakowie Kongresem Techniki. Kongres się odwleka, komputera też nie widać, nie — wykluczone, że jednak będzie. Ma on być podstawowym urządzeniem do projektowanego wdrożenia systemu WASC, — gdyby go nie stało, WASC ruszy prawdopodobnie na R 20, który ma wprawdzie przyzwoite parametry (PAO 128 KB, 4 jednostki pamięci dyskowej), ale jak na WASC chyba nieco zbyt skromnie. Oczywiście WASC — to także, a może przede wszystkim problem urządzeń końcowych. A więc i w Krakowie, jak i we wszystkich Ośrodkach w Polsce z nadzieją spogląda się w stronę ELWRO. Ale nie zapomina się jednocześnie o innych możliwościach, zwłaszcza drzemiących w potencjalnej współpracy z „dewizowcami", np. z PEWEXEM czy bankiem PKO SA.

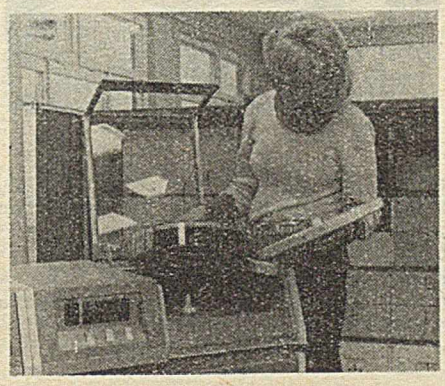


Foto 4. Pierwsze 4 jednostki pamięci dyskowej otrzymało ZETO w ramach dostawy systemu R 20. Tymczasem jest to skromna innowacja, bo dyski mają pojemność po 7,25 KB

Wracając zaś do komputerów JS, Kraków, który położył nieocenione zasługi w dziedzinie oprogramowania MIŃSKÓW — (podkreśla się to każdorazowo na seminariach Klubu Użytkowników RWPG) już rozpoczął prace adaptacyjne, przeprogramowując systemy z MIŃSKÓW na RIADY.

Trzeba przyznać, że jest to zadanie niebagatelne. Tylko zestawienie młodości ODRY 1305 z sędziwością MIŃSKÓW przesądza o proporcji oprogramowania w ZETO Kraków. A że ilościowo jest tego sporo — trudno wątpić.

Systemem o najszerszym zasięgu, opracowanym na zlecenie PKO (na komputer MIŃSK 32) eksploatowanym wszędzie tam, gdzie są komputery MIŃSK, jest sytsem ewidencji i rozliczeń oszczędnościowych dla posiadaczy książeczek PKO. Tymczasem ogranicza się do wkładów oszczędnościowych, samochodowych i mieszkaniowych, ale już w projektowaniu znajduje się system obsługi sprzedaży ratalnej i kredytowej.

Foto 5. Proces przestawiania się na nowoczesny sprzęt będzie oznaczał, że takie zdjęcia jak te będą miały posmak archiwalny. Zanim jednak magnetyczne nośniki danych staną się powszechnie dostępne, także w Krakowie dziurkarki alfanumeryczne będą należały do stałego krajobrazu

Innym, również szeroko upowszechnionym, jest system dla Banku Gospodarki Żywnościowej, eksploatowany w wersji na MIŃSK, na obszarze całej południowej Polski; system ten ewidencjonuje i rozlicza kredyty długoterminowe udzielane przez Bank ludności wiejskiej.

Dużym systemem branżowym jest rozliczanie obrotu towarowego w jednostkach WZGS (zapasy, stan magazynów, stan sklepów, obroty) w zakresie przemysłu lekkiego.

Ponadto na MIŃSKACH eksploatuje się szereg systemów lub podsystemów obiektowych, głównie dla przedsiębiorstw przemysłowych oraz dużo systemów gospodarki materiałowej i zatrudnieniowo-płacowych.

Foto 6. W dobie ferowania „informatyki oszczędnej" coraz wyższą rangę uzyskują, będące zazwyczaj w cieniu „elity informatycznej" — projektantów i programistów, pracowniczki działu księgowości...

Foto 7 ... którego szef mgr Stefan Wodnicki odbywa często konsultacje z kierownikiem działu ekonomicznego ZETO Adamem Satorą (pierwszy z lewej)

Włączona niedawno do eksploatacji ODRA 1305 posiada tymczasem mniejszy zasób programów; jednak wkrótce wdroży się na niej szereg systemów branżowych, częściowo adaptowanych, częściowo oryginalnych, własnych.

Dla ODRY ważny będzie system zarządzania uczelniami humanistycznymi, opracowany dla potrzeb całego kraju. Z adaptacji pakietów firmowych licencjodawcy ICL należy wymienić system zarządzania na bazie systemu NIMMS dla przedsiębiorstw tzw. „zaplecza" w przemyśle metali nieżelaznych.

Z chwilą dostawy dodatkowych modułów pamięci dla pracującej już ODRY i z chwilą zainstalowania drugiej maszyny, ZETO Kraków przystąpi do wdrażania systemu operacyjnego GEORGE 3, co podniesie efektywność wykorzystania komputerów ODRA.

Ponieważ przewiduje się, że w latach osiemdziesiątych nastąpi generalne przejście na komputery Jednolitego Systemu i to nie tylko w samym ZETO, ale i na obszarze mu powierzonym, już obecnie w pracach projektowo-programowych, punkt ciężkości zwolna przesuwa się w stronę RIADÓW. Tak więc na zainstalowanego R 20, przygotowuje się system sterowania inwestycjami miejskimi (głównie budownictwo) — WEKTOR M.

W chwili obecnej w eksploatacji znajdują się dwa podsystemy WEKTORA i całość będzie wdrożona w II kwartale 1977 roku. System ten, którego opracowaniem parało się dawne OBRI Kraków (inkorporowane następnie przez ZETO) będzie eksploatowany następnie w Częstochowie i Katowicach.

Dla potrzeb WSK Mielec, które odpowiedzialne jest za opracowanie do systemu branżowego (na R 20) podsystemu zatrudnienia i płac, ZETO Kraków przystąpiło do realizowania wstępnej wersji.

Inne prace prowadzone w oparciu o R 20 to system gospodarki materiałowej dla jednostek Urzędu Miasta, system opracowywania rozkładów jazdy taboru MPK oraz system rozliczeń i analizy dla przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji.

Zadania te mocno obciążą 80-osobową grupę projektowo-programową, która szczęśliwie jest już dostatecznie sprawdzona w ogniu trudnych zadań. Co znamienne — grupa ta nie jest podatna na procesy fluktuacyjne, choć pracy na terenie Krakowa dla tej kategorii pracowników nie brakuje, a warunki pracy w ZETO nie należą do najłatwiejszych. Ponieważ i w pozostałych pionach fluktuacja utrzymuje się w granicach przyzwoitości, a warunki pracy nie są rekompensowane jakimiś szczególnie wysokimi płacami (średnia około 3300 zł) można chyba mówić o wysokim stopniu spójności społeczności zakładowej, której prowieniencja — to chyba dobra atmosfera i atrakcyjność prac prowadzonych w ZETO.

Foto 8. W tle — komputer MIŃSK 32, który dobrze zasłużył się w krakowskim ZETO i na rzecz którego sporo tu zrobiono. Przed jednostkami zewnętrznej pamięci taśmowej: mgr Stefan Ćwiklik (trzeci od lewej) — kierownik podośrodka MIŃSK i kierownik laboratorium elektronicznego — inż. Alfred Kinczkowski

Krakowskie ZETO stara się prowadzić politykę otwartą do wszystkich potencjalnych kooperantów. Zwłaszcza silne więzy zadzierzgnięto z Centralnym Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Gospodarki Materiałowej, a ściślej z będzińskim oddziałem; współpraca przebiega na płaszczyźnie problemu węzłowego, a jej finalnym efektem ma być uniwersalny system gospodarki materiałowej dla Państwowej Rady Gospodarki Materiałowej.

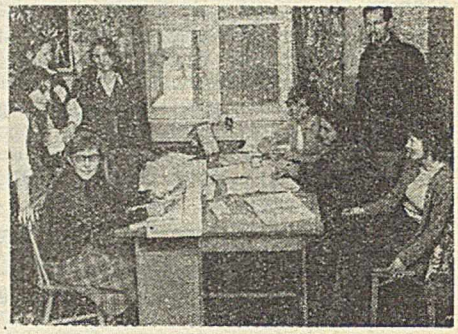


Foto 9. Zespół głównego technologa o niezwykłej proporcji płci...

W obrębie sieci Zjednoczenia Informatyki najściślejszą współpracę nawiązało ZETO Kraków z Katowicami, a w zakresie świadczeń komputera z krakowskim ETOBEM. Czasu pracy komputera zbyt wiele tu zresztą nie zbywa. Zasadą jest świadczenie pełnego serwisu usług, tylko sporadycznie ODRĘ 1305 udostępnia się jednostkom przygotowującym we własnym zakresie oprogramowanie. W pozostałej lwiej części przypadków, przedsiębiorstwa ograniczają się do samodzielnego przygotowywania danych, których podstawowym nośnikiem jest dla ODRY 1305 — karta, dla MIŃSKA 32 — taśma papierowa. Do najpoważniejszych użytkowników usług ZETO należą wspomniane już z innej racji banki: PKO i Gospodarki Żywnościowej, przedsiębiorstwa gospodarki komunalnej oraz spora grupa przedsiębiorstw przemysłowych z Zakładami im. Szatkowskiego na czele (oprócz nich BONARKA, ALWERNIA, SODA).

Foto 10. „Sztabowy" zespół ZETO — grupa stanowiąca dział mgr Jolanty Lechowicz (w głębi). Jest to dział studiów i projektowania zautomatyzowanych systemów: mgr Małgorzata Mach, mgr inż. Wanda Sobczyk, Maria Ryncarz, mgr Anna Bodura, Józefa Mistus, ekonomista dypl. Teresa Żarnowska i mgr inż. Andrzej Bober. O dużej renomie zespołu usłyszałem od osób trzecich, o zainteresowaniu swoim zawodem, stanem informatyki w Polsce i sympatią do naszego czasopisma INFORMATYKA przekonałem się osobiście

Liczba użytkowników determinuje wielozmianowość pracy; zasadniczo wszystkie komputery pracują nieprzerwanie na pełne 3 zmiany.
Ranga zdobyta w procesie realizacji niemałych zadań i potencjał sprzętu oraz doświadczenia predysponowały ZETO do powierzenia mu funkcji koordynatora rozwoju informatyki na obszarze dawnego województwa krakowskiego. To pociągnięcie ma zapobiec procesowi żywiołowości w rozbudowie instytucji elektronicznego przetwarzania danych.

Należy sądzić, że i z tej roli ZETO wywiąże się dobrze. Przesłanką do takiego przeświadczenia jest obiektywnie mierzalna skala osiągnięć krakowskiego „dziesięciolatka".

Krystyn Bernatowicz

Mera 305 w sporcie

MERA-305 podczas IV spartakiady młodzieży

Do usprawnienia organizacji IV Ogólnopolskiej Spartakiady Młodzieży w Białymstoku wykorzystany został minikomputer MERA-305. Podstawowym zadaniem komputera było bieżące prowadzenie klasyfikacji województw i klubów biorących udział w tej masowej imprezie sportowej. W trakcie trwania Spartakiady rozegranych zostało 251 konkurencji, w których brało udział kilka tysięcy młodzieży. Wyniki każdej z nich były na bieżąco wprowadzane do maszyny.

Po zakończeniu każdego dnia Spartakiady minikomputer sporządzał komunikat, w którym podawana była generalna klasyfikacja klubów i województw.

Na zakończenie całej imprezy został wydany komunikat końcowy, w którym podana była klasyfikacja w każdej z rozegranych dyscyplin.

MERA-305 obsługiwana przez 4 osoby wykonała pracę Biura Obliczeń, którą podczas wcześniejszych spartakiad wykonywał zespół kilkunastu osób. Ponadto w dniu zakończenia Spartakiady podane zostały pełne klasyfikacje, co na poprzednich imprezach następowało dopiero po kilku tygodniach.
W trakcie trwania Spartakiady 14.07 do 27.07.1975 r. MERA-305 zdała pomyślnie egzamin, pracując niekiedy, nieprzerwanie, po około 20 godzin na dobę. (wm)

MERA-305 w systemie obsługi informacyjnej pucharu Europy w wielobojach lekkoatletycznych

Do najciekawszych i najefektywniejszych zastosowań minikomputerów w sporcie zaliczyć należy wykorzystanie minikomputera MERA-305 podczas finałów Pucharu Europy w wielobojach lekkoatletycznych — Bydgoszcz 1975 r. System obsługi informacyjnej, poza wspomnianym minikomputerem, obejmował kopiarkę kserograficzną RANK XEROX 1100 oraz nowoczesną tablicę świetlną produkcji węgierskiej. Urządzenie sterujące tablicą wyposażone było w bufor pamięciowy oraz kontrolny monitor ekranowy.

Podstawową zaletą opracowanego systemu było umieszczenie w pamięci dyskowej minikomputera, poza zbiorem uczestników, pełnych tablic punktacji rozgrywanych konkurencji. Przykładowo, dla rzutu oszczepem, punktacja obejmowała około 8 tysięcy pozycji. Za pomocą specjalnego algorytmu odwzorowującego, wyszukanie punktów za określony wynik następowało niemal natychmiastowo.

Wyniki każdej z rozgrywanych konkurencji były na bieżąco wprowadzane do maszyny. Stanowiły one podstawę do naliczania zawodnikom odpowiedniej ilości punktów. Suma zdobytych punktów decydowała o zajętej lokacie.
Za pomocą MERY-305 prowadzona była dwojaka klasyfikacja: zespołowa oraz indywidualna. W kilka minut po zakończeniu każdej konkurencji tworzony był komunikat z obu klasyfikacji, który był powielany i dostarczany kierownictwu ekip, dziennikarzom i organizatorom.
Bezpośrednie połączenie minikomputera z urządzeniem sterującym tablicą świetlną pozwalało na natychmiastowe przenoszenie wszystkich informacji na monitor kontrolny oraz samą tablicę. Dzięki temu zgromadzona na stadionie publiczność oraz sami zawodnicy byli szybko informowani o aktualnej klasyfikacji.

Podczas opisywanej imprezy, która należy do najtrudniejszych pod względem prowadzenia klasyfikacji, po raz pierwszy nagradzanie zwycięzców mogło się odbyć bezpośrednio po jej zakończeniu, na oczach zgromadzonej publiczności. Bywało do tej pory zasadą, że wyniki końcowe ogłaszane były przeciętnie po upływie 4 do 5 godzin od zamknięcia imprezy. (wm)

ZE ŚWIATA

Koncern XEROX wycofuje się z batalii o rynek komputerowy

Miniony rok 1975 przejdzie z całą pewnością do historii amerykańskiego przemysłu informatycznego jako okres szczególnie burzliwych wydarzeń, radykalnie zmieniających jego wewnętrzną strukturę. Do najważniejszych ewenementów ubiegłego roku zaliczyć należy między innymi: rozpoczęcie przez Departament Sprawiedliwości, po pięciu latach przygotowań, postępowania przeciwko gigantycznej International Business Machines Corp., oskarżonej o poważne i wielokrotne naruszanie amerykańskich ustaw antytrustowych, zapowiedź kierownictw znanych koncernów XEROX i SINGER wycofania się z działalności na rynku sprzętu informatycznego, zaprzestanie produkcji elektronicznych kalkulatorów przez firmę BOWMAR INSTRUMENT, która jako pierwsza w Stanach Zjednoczonych rozpoczęła seryjną produkcję tych urządzeń, a także dalsze pogłębienie się instytucjonalnej współpracy pomiędzy głównymi konkurentami IBM — CONTROL DATA CORPORATION oraz HONEYWELL INC.
W czerwcowym numerze INFORMATYKI omówione zostały „kłopoty" IBM z Departamentem Sprawiedliwości; obecnie pragniemy przedstawić główne zagadnienia związane z zaprzestaniem przez koncern XEROX produkcji maszyn matematycznych.

Ciężkie czasy dla „krasnoludków"

Analiza rozwoju konkurencji na amerykańskim rynku sprzętu informatycznego w ostatnich sześciu latach sporo skorzystać może ze znajomości literatury dla dzieci. Na początku lat siedemdziesiątych producentów maszyn matematycznych w USA nazywano częstokroć „Klubem Królewny Śnieżki i siedmiu krasnoludków". Oczywiście, rolę niezbyt zresztą dobrotliwej królewny odgrywa tutaj gigantyczna IBM, a siedmiu „krasnoludków", którymi były firmy SPERRY-UNIVAC, RADIO CORPORATION OF AMERICA, GENERAL ELECTRIC, HONEYWELL, CONTROL DATA CORP., BURROUGHS oraz NATIONAL CASH REGISTER, dzielić musiało się „resztkami ze stołu" gwałtownie rozwijającego się rynku elektronicznego sprzętu liczącego.
Zaostrzająca się konkurencja w gałęzi, której przeszło 80% wartości obrotów nieubłaganie opanował gigant z Armonk, stosując przy tym nie zawsze dozwolone przez prawo chwyty, spowodowała następnie sytuację niezmiernie zbliżoną do fabuły wierszowanej bajeczki, spopularyzowanej na całym świecie przez jeden z najsłyn-

niejszych kryminałów Agaty Christie. Podobnie jak w wierszyku o dziesięciu murzynkach, tak i z amerykańskiego rynku komputerowego znikać zaczęły w różny sposób — najpierw GENERAL ELECTRIC, która w 1970 roku odstąpiła 82,5% kapitału akcyjnego swych wydziałów informatycznych koncernowi HONEYWELL, a następnie RCA, która w rok później za jedyne 70 milionów dolarów przekazała firmie SPERRY-UNIVAC prawa do dalszej obsługi swoich 500 krajowych klientów, a także ponad 1000 komputerów wynajmowanych dotychczas przez RCA.

Lata 1969—1971 były także i dla pozostałych konkurentów IBM okresem wyjątkowo trudnym. Koncern CONTROL DATA poniósł znaczne straty finansowe, a przed grożącym mu bankructwem uratował się realizacją szerokiego programu dywersyfikacji działalności, którego głównym etapem było wchłonięcie kredytowo-ubezpieczeniowej korporacji Commercial Credit. Także NATIONAL CASH REGISTER zanotowała po raz pierwszy po II wojnie światowej deficyt finansowy, związany ze stagnacją popytu na produkowane przez siebie komputery oraz systemy kasowe.

W tak niesprzyjającym dla outsiderów okresie, jedynie wyjątkowo optymistycznie nastawione kierownictwo koncernu mogło pokusić się na wkroczenie do gałęzi, z której takie potęgi jak GENERAL ELECTRIC czy RCA pospiesznie się wycofywały. Sztabem, który zaryzykował, była ówczesna dyrekcja XEROX-a, firmy, która w latach sześćdziesiątych praktycznie zmonopolizowała światowy rynek sprzętu kopiującego.

Pewniak nie doszedł do mety

XEROX rozpoczął swą działalność w dziedzinie produkcji urządzeń informatycznych przez wykupienie w maju 1969 roku całości kapitału akcyjnego kalifornijskiej firmy SCIENTIFIC DATA SYSTEMS (SDS). Suma 910 milionów dolarów, którą przez emisję nowych swoich akcji i obligacji wypłacił XEROX dotychczasowym akcjonariuszom SDS, była przeszło czterokrotnie wyższa od księgowej wartości aktywów tej średniej, jak na warunki amerykańskie, firmy.

Udział sprzętu produkowanego przez SDS w ogólnej wartości sprzedaży komputerów w Stanach Zjednoczonych nie przekraczał 0,5%, a mimo to znalazło się niewielu tylko specjalistów, którzy wątpiliby w możliwość stworzenia przez XEROX-a bazy produkcyjnej i marketingowej, zdolnej do walki z konkurencją IBM. Kierownictwo odważnej firmy, na czele z jego ówczesnym i obecnym szefem, Peterem McColoughem, przekonane było, iż zdoła zdyskontować swoje dotychczasowe doświadczenia i sukcesy w zakresie produkcji i sprzedaży sprzętu kopiującego w nowej dla siebie, rokującej spore jeszcze nadzieje rozwoju dziedzinie urządzeń informatycznych.

Obie łączące się firmy — XEROX oraz SCIENTIFIC DATA SYSTEMS — były w latach sześćdziesiątych jednymi z najszybciej rozwijających się korporacji w gospodarce Stanów Zjednoczonych. XEROX szczycił się nawet najwyższą w ubiegłym dziesięcioleciu stopą dynamiki zysków spośród tysiąca największych korporacji niefinansowych w USA. Zyski te, wynoszące w 1960 roku 2,6 miliona dolarów, wzrastały corocznie, osiągając w 1969 roku wielkość 208 milionów. Natomiast drugi partner, który powstał dopiero w 1961 roku, pochwalić się mógł w ostatnich czterech latach swej samodzielnej działalności coroczną, 50-procentową stopą wzrostu obrotów. W okresie prawie sześciu lat działalności wydziału informatycznego XEROX-a (XEROX DATA SYSTEMS — XDS) wyprodukowano, głównie w kalifornijskich zakładach w miejscowości El Segundo, około 1700 komputerów XDS 550, XDS 560 oraz serii SIGMA.

W połowie 1974 roku rozpoczęto w tych zakładach produkcję maszyn SIGMA 9, które znalazły spore uznanie na krajowym rynku, głównie z powodu zastosowania w nich nowego, wszechstronnego systemu operacyjnego nazwanego „Control Program-Five" (CP-V). Wydział informatyczny obejmował ponadto filię DIABLO Inc., produkującą pamięci dyskowe i drukarki wierszowe, a także zagraniczne oddziały w Kanadzie i Wielkiej Brytanii. Ogółem, wydział ten zatrudniał na początku ubiegłego roku 2400 osób, w tej liczbie 700 zatrudnionych za granicami USA. Produkcja sprzętu informatycznego stanowiła jedynie około 2% globalnych obrotów koncernu, które w 1974 wynosiły przeszło 3,5 miliarda dolarów (udział ten jeszcze w 1970 roku wynosił blisko 5%).

Od początku swej działalności wydział XEROX DATA SYSTEMS nie przynosił zysków, jednakże ogłoszenie 21 lipca ubiegłego roku decyzji wycofania się koncernu z produkcji i sprzedaży jednostek centralnych stanowiło ogromne zaskoczenie dla większości specjalistów.

Jedną z najważniejszych przyczyn tej niespodziewanej decyzji był z pewnością 135-procentowy wzrost deficytu wydziału informatycznego zanotowany w II kwartale 1975 roku (w porównaniu do analogicznego okresu roku ubiegłego wzrósł on z 3,2 miliona dolarów do 7,5 miliona). Kierownictwo koncernu uznało widocznie, iż nie opłaca się już dłużej utrzymywać prestiżowego i deficytowego wydziału, którego wartość sprzedaży i dochodów z wynajmowania sprzętu utrzymywały się od trzech lat na prawie niezmienionym poziomie.

Koncern XEROX znajduje się obecnie w dosyć paradoksalnej sytuacji — jest w pewnej mierze niewolnikiem przeszłości, w której jego gwałtowny rozwój spowodował nadmierne podniesienie się kursów akcji firmy na rynkach finansowych. Każdy, nieznaczny nawet regres w wieloletniej dynamice zysków, spowodować może o wiele bardziej proporcjonalny spadek notowań giełdowych. Akcje koncernu stały się, według określenia używanego w amerykańskich kołach finansowych, „czułymi na opinię publiczną" papierami wartościowymi.
W tej sytuacji, czynnikiem prawdopodobnie najważniejszym przy podejmowaniu omawianej decyzji była obecna ewolucja na priorytetowym dla XEROX-a rynku urządzeń reprograficznych. Podczas gdy w latach sześćdziesiątych koncern ten działał praktycznie w konkurencyjnej próżni na rynkach krajowych i zagranicznych, to obecnie jedynie w Stanach Zjednoczonych urządzenia te produkuje już 14 innych firm, w tym takie potęgi jak IBM, EASTMAN KODAK, LITTON INDUSTRIES, SPERRY-REMINGTON czy wreszcie MINNESOTA MINING. Przy czynnym współdziałaniu z konkurentami XEROX-a, Federalna Komisja Handlu USA oskarżyła w 1973 roku ten koncern o poważne naruszenie amerykańskich ustaw antytrustowych. Po dwuletnim dochodzeniu, Komisja orzekła, iż XEROX zaniechać musi swej polityki cenowej, polegającej na bezprawnym udzielaniu znacznych rabatów dla ważniejszych klientów oraz udostępnić konkurentom niektóre ze swoich patentów. Orzeczenie Komisji było kompromisowe, gdyż w najważniejszym punkcie — sprawie ewentualnego wycofania się XEROX-a z jego największych filii zagranicznych: angielskiej RANK-XEROX LIMITED oraz japońskiej FUJI-XEROX — Komisja wycofała swe początkowe żądania.

Rosnącej konkurencji na rynkach światowych towarzyszyło także zmniejszenie się ogólnej dynamiki zapotrzebowania na urządzenia kopiujące. Podczas gdy jeszcze cztery lata temu tempo to wynosiło rocznie 40—50%, to obecnie wynosi ono zaledwie 10%.

W tym świetle utrzymanie założonej w programach wieloletnich przez kierownictwo XEROX-a rocznej stopy wzrostu wartości obrotów w wysokości 20%, wymagało szybkiego wycofania się z niedochodowych operacji i przesunięcia środków finansowych do innych, bardziej wdzięcznych dziedzin. W pierwszych komentarzach po ogłoszeniu decyzji spekulowano także na temat ewentualnego jej związku z toczącą się potyczką sądową pomiędzy koncernem a IBM. XEROX oskarżył IBM o nielegalne wykorzystywanie kilkunastu patentów przy produkcji kopiarek IBM. Wycofanie się XEROX-a z produkcji komputerów miało poprzedzać analogiczny krok IBM w zakresie produkcji urządzeń reprograficznych. Jednakże wytoczenie w listopadzie ubiegłego roku przez IBM dwóch spraw sądowych przeciwko XEROX-owi stanowiło niespodziewane rozwiązanie tych pogłosek. Skargi IBM dotyczą wykorzystywania przez XEROX kilku patentów IBM z zakresu podzespołów umożliwiających znaczną poprawę jakości kolorowych kopii.

Licytacja się rozpoczęła

Lipcowe ogłoszenie o zaprzestaniu produkcji jednostek centralnych było jednocześnie ofertą dla potenjalnych nabywców zakładów produkcyjnych w El Segundo, praw produkcji na komputery SIGMA 5, 7 i 9 i na system operacyjny CP-V oraz praw do zarządzania siecią wynajmu sprzętu informatycznego. Wśród potencjalnych

spadkobierców XEROX DATA SYSTEMS wymieniało się głównie znane koncerny jak HONEYWELL, SPERRY-UNIVAC, DIGITAL EQUIPMENT, BURROUGHS, MOTOROLA, TEXAS INSTRUMENT, HEWLETT-PACKARD, a także największy międzynarodowy koncern naftowy — EXXON, którego kierownictwo wyraziło chęć zainwestowania kilkuset milionów dolarów w całkiem nowej dla siebie dziedzinie. Jedynym zagranicznym kontrahentem, z którym XEROX prowadził rozmowy na temat transakcji, była japońska firma HITACHI.

Wydaje się obecnie, iż dyrekcja XEROX-a, w celu osiągnięcia wyższej sumy za sprzedaż wydziału informatycznego, dążyć będzie do wykorzystania konkurencyjnych ofert złożonych przez niektóre małe, amerykańskie firmy elektroniczne. Są to przeważnie firmy, które w przeszłości kooperowały z zakładami w El Segundo, bądź też stworzyły własne systemy informatyczne na bazie sprzętu XDS.

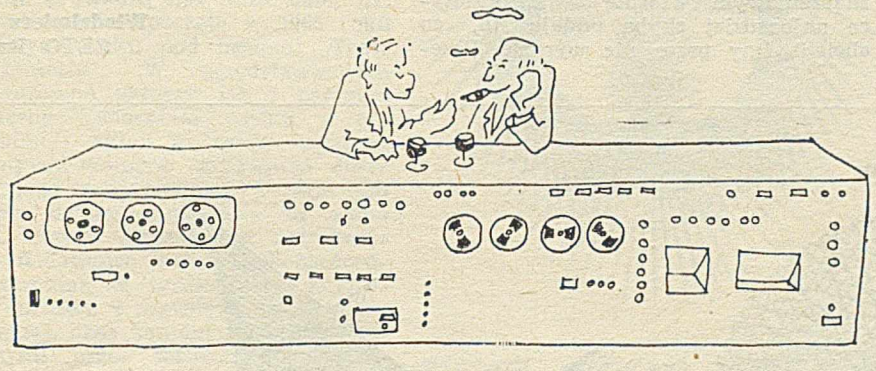
Takie kalifornijskie firmy jak TELEFILE COMPUTER PRODUCTS INC., TYMSHARE INC. czy też STANDARD MEMORIES CO. złożyły oferty na odkupienie poszczególnych elementów „wystawionych na licytację" — praw produkcji na jednostki centralne, obsługę serwisową urządzeń informatycznych XEROX-a lub praw produkcji i sprzedaży systemu CP-V. Najpoważniejszym kontrahentem jest w tej grupie firma TELEFILE COMPUTER PRODUCTS INC., produkująca urządzenia peryferyjne dla komputerów serii SIGMA. We wrześniu ubiegłego roku firma ta rozszerzyła swą propozycję także na zakupienie zakładów w El Segundo. Warto zaznaczyć, iż aktywa firmy TELEFILE COMPUTER są dwukrotnie mniejsze niż przypuszczalna wartość proponowanego kontraktu.

Według ostatnich doniesień, najbardziej jednak prawdopodobnym rozwiązaniem jest odstąpienie całości wydziału informatycznego XDS koncernowi HONEYWELL, najpoważniejszemu po IBM producentowi maszyn matematycznych w świecie kapitalistycznym. Jeśli dojdzie do tej właśnie transakcji, niewyjaśnionym jest los głównych zakładów produkcyjnych XDS w El Segundo. Architektura komputerów produkowanych w nich znacznie się różni od architektury obecnych maszyn HONEYWELL-a. W tej sytuacji prawdopodobnym będzie zaprzestanie przez nowego właściciela produkcji komputerów serii SIGMA lub znaczne jej ograniczenie. Podstawową przyczyną, dla której kierownictwo HONEYWELL-a pragnie odkupić wydział informatyczny XEROX-a, jest dążenie do przejęcia obsługi informatycznej większości dotychczasowych klientów tej firmy oraz możliwość zaadaptowania systemu CP-V do komputerów serii „60".

W tej sytuacji niezmiernie ważną stała się postawa głównych użytkowników systemów informatycznych XEROX-a, skupionych w „Klubie Użytkowników XDS". Klub ten reprezentuje ponad 100 instytucji i firm, użytkujących razem 620 komputerów XDS. W sierpniu ubiegłego roku organizacja ta wystosowała do kierownictwa koncernu XEROX zestawienie obejmujące ponad 100 szczegółowych pytań, dotyczących dalszych losów eksploatowanych systemów. Od odpowiedzi na to memorandum, w formułowaniu której z pewnością uczestniczyć będą także przedstawiciele przyszłego właściciela wydziału XDS, zależy stanowisku „Klubu Użytkowników" w stosunku do proponowanej transakcji. Niezależnie od ostatecznego rezultatu prowadzonych od wielu miesięcy pertraktacji, można zaryzykować twierdzenie, iż proces dalszej koncentracji produkcji urządzeń komputerowych w Stanach Zjednoczonych doprowadzi w ciągu niewielu lat do sytuacji, gdy na „polu bitwy" pozostaną tylko te koncerny, dla których urządzenia te stanowić będą główne źródło dochodów. Jaki koncern będzie więc następnym „murzynkiem"?

Jerzy Miłek

TRYBUNA CZYTELNIKA



Ułatwiać ale nie udziwniać

W dziewiątym numerze „Informatyki" z 1975 r. w „Trybunie czytelnika" T. Rawiński zamieścił swoich **„Kilka uwag na temat słownictwa informatycznego"**. Z ciekawością, jako zwolennik polskości tzw. języków fachowych i czystości mowy polskiej przeczytałem owe uwagi. Generalnie — zgadzam się z autorem.

Zgadzam się z twierdzeniem, że „...każde obce słowo leży poza czymś, co nazwałby „więzami znaczeniowymi języka" i dalej, że „...każde słowo czysto polskie jest dość ściśle umiejscowione, zakorzenione wśród innych słów, co stwarza możliwości różnorodnego sprawdzania znaczenia słowa i wprowadza jasność co do tego znaczenia". A dalej, że „...dla każdego pojęcia, dla którego istnieje już słowo obcego pochodzenia powinno się wynaleźć i rozpowszechnić odpowiednie i dogodne słowo polskie".

Tak więc, do generalnych ujęć nie mam żadnych zastrzeżeń i uważam, iż taką powinna być linia postępowania wszystkich informatyków, a już szczególnie centrum informatycznego i prasy fachowej (vide INFORMATYKA, cykl „Terminologia"). W szczegółach jednak nie tylko nie zgadzam się z T. Rawińskim, ale wręcz uważam, że autor poszedł zupełnie mylną drogą i właściwie sam zaprzecza swojej głównej tezie, albo inaczej — sam proponuje rozwiązania mijające się z głównymi założeniami. Jest to zresztą u T. Rawińskiego pewną prawidłowością, bowiem w zupełnie innym kontekście ujmuje swoje, wyżej cytowane stanowisko w kwestii wartości słów polskich, a już szczególnie w innym kontekście zgłasza potrzebę ustalania i upowszechniania polskiego słownictwa. Autor wychodzi przede wszystkim z założenia, że należałoby rozwinąć... prace teoretyczne i doprowadzić sprawy pojęciowe do niezbędnych adekwatnych (autor! a po polsku to jak będzie?) ujęć teoretycznych, jako że brak jest takowych, a to celem stworzenia całkowicie nowych pojęć (sic!) dla przedstawiania składników rzeczywistości informatycznej.

Wiadomo, że określone słowo, określone wyrażenie służy identyfikacji pewnego pojęcia i wice wersa, pojęcia znajdują swoje zwięzłe określenie w utworzonych w tym celu słowach. Jeśli więc pewne pojęcia znajdują swoje słowne określenia, a chodzi tylko o to, że słowa te są obcojęzycznego pochodzenia, to nie zachodzi potrzeba „tworzenia całkowicie nowych pojęć", a chodzi tu raczej o tworzenie słownictwa w ojczystym języku. Stąd też, konsekwencją tego będzie, że wraz z brakiem potrzeby rozwijania nowych pojęć nie zachodzi potrzeba rozwijania słownictwa dla oznaczania tych pojęć [1].

---

1) trzeci akapit od góry środkowej szpalty na str. 24 INFORMATYKI nr 9/1975 r.

Dla podbudowania swoich wywodów, w swoich propozycjach dotyczących zarówno spolszczania języka informatyków, jak i słowotwórczych dla pojęć, dla których brak polskich określeń słownych, autor przytacza szereg przykładów, które — acz stanowią logiczną konsekwencję stanowiska autora — znajdują się w wyraźnej sprzeczności z ogólnymi zasadami, a w tych ramach wyraźnie kolidują z tzw. zdrowym rozsądkiem.

W zapędzie spolszczania języka informatyków T. Rawiński rzuca hasło wynalezienia czysto polskich odpowiednich dla następujących — jednym tchem wyliczanych — słów: system, struktura, informacja, program, algorytm, procedura, operacja, instrukcja, moduł, segment, monitor. A przecież, jeśli słowa: algorytm, moduł, monitor nie weszły do powszechnego użycia, a komunikatywność ich charakteryzuje się wysokim stopniem trudności, to przecież pozostałe wyrazy są utartymi określeniami znanych już pojęć.
Jaki więc będzie sens tworzenia nowych, nieznanych słów dla określenia znanych pojęć znanymi słowami?

Na tym tle szczególnego znaczenia nabiera kwestia tworzenia się swoistego żargonu w środowisku informatyków. Powstaje on w ten sposób, że dla oznaczania określonych pojęć nie stosuje się ani słów obcojęzycznych, ani też ich polskich odpowiedników, a wyrażenie obce „spolszcza" się na siłę, tworząc dziwolągi językowe w rodzaju: egzity (wyjścia), szity (arkusze), skreczowanie (znoszenie, likwidacja) i temu podobne — bo tak nakazuje „fason". W efekcie powstaje pseudofachowy język, swoisty żargon, w użyciu przekształcający się w niezrozumiały szwargot.
Propozycje autora w jakimś stopniu zmierzają do podobnego efektu tj. powstania języka, acz zbudowanego z czystych słów polskich, to jednak mało zrozumiałego na skutek nadawania wprowadzanym słowom innych treści znaczeniowych. Autor bowiem, w kwestii znalezienia polskich odpowiednich dla obcojęzycznych (szczególnie angielskich) słów określających pewne pojęcia, słów używanych w ich czystej postaci w dotychczasowej praktyce informatycznej, również poszedł po zbyt krętych ścieżkach. Idźmy tymi ścieżkami.

FILE Autor, rozważając kwestię doboru odpowiedniego słowa z przebogatego słownictwa polskiego, odrzuca wyraz ZBIORNIK, proponując ZBIORNIA, odpowiednio uzasadniając jedno i drugie. Otóż uzasadnienie odrzucenia słowa ZBIORNIK ma również pełne zastosowanie do słowa ZBIORNIA. Różnica bowiem między nimi jest tylko w... rodzaju; tu rodzaj męski, a tu rodzaj żeński. W istocie zaś jedno i drugie słowo nie spełnia podstawowego wymogu, bowiem nie tylko nie odzwierciedla czegoś występującego w uporządkowanej wielokrotności, ale również też w ogóle w samej wielokrotności. Znaczeniowo słowa te wyrażają jakąś określoną przestrzeń, a przecież są inne, bardziej adekwatne słowa, jak np. ZGRUPOWANIE lub lepiej — UGRUPOWANIE. Brzmią one lepiej, określając zbiorowość dają poczucie jakiegoś ładu, porządku w tej zbiorowości (Uwaga — jest w życiu słowo ZBIOR). REKORD. Słowo ZAPIS nie budzi u T. Rawińskiego zachwytu, gdyż oznacza też czynność (sic!). Właśnie — słowo to określa zarówno czynność jak i stan i chyba jest najbardziej właściwe. Słowo to w swoim ujęciu znaczeniowym właśnie w informatyce najbardziej chyba oddaje to, co chcielibyśmy przez nie wyrazić. Przecież przedmiotem zainteresowań całego systemu elektronicznego przetwarzania danych są wszelkiego rodzaju zapisy; zapisy jako dane, zapisy jako przedmiot operacji, zapisy jako czynności.

ZAPIS — słowo to samo w sobie zawiera jakiś akcent dynamiczny. Natomiast NAPIS? W odbiorze słuchowym lub wzrokowym wyczuwa się pewną jego statyczność, a ta cecha znajduje się w wyraźnej kolizji z dynamiczną właściwością informatyki.

Nie rozumiem też, dlaczego wyrażenia: zdanie, rozkaz, instrukcja — budzą u T. Rawińskiego wątpliwości, bowiem ich właściwie nie uzasadniał. Zgadzam się natomiast w kwestii wprowadzenia i użytkowania wyrazu USTALENIE w proponowanym kontekście.

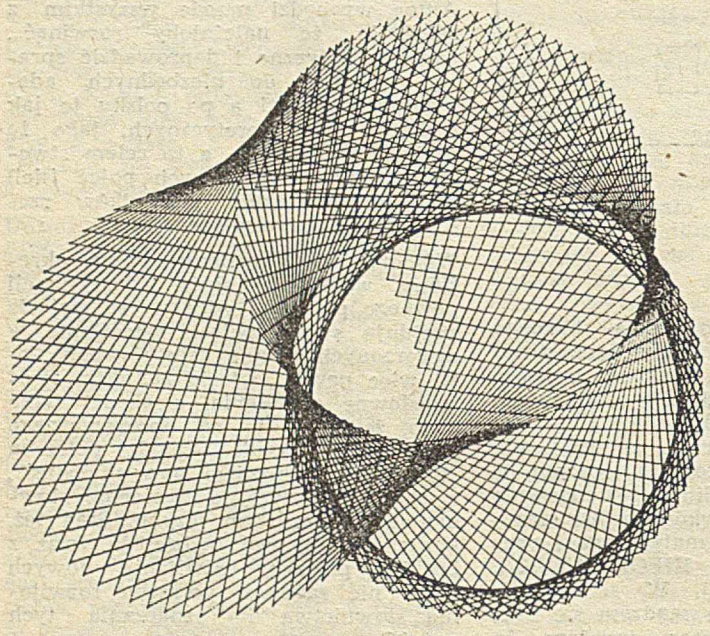
Nasuwa się myśl, że clou artykułu tkwi w... forsowaniu powołania jakiejś (jeszcze jednej) placówki naukowo-teoretycznej, natomiast pozostała treść stanowi właściwie otoczkę dla tego zagadnienia.

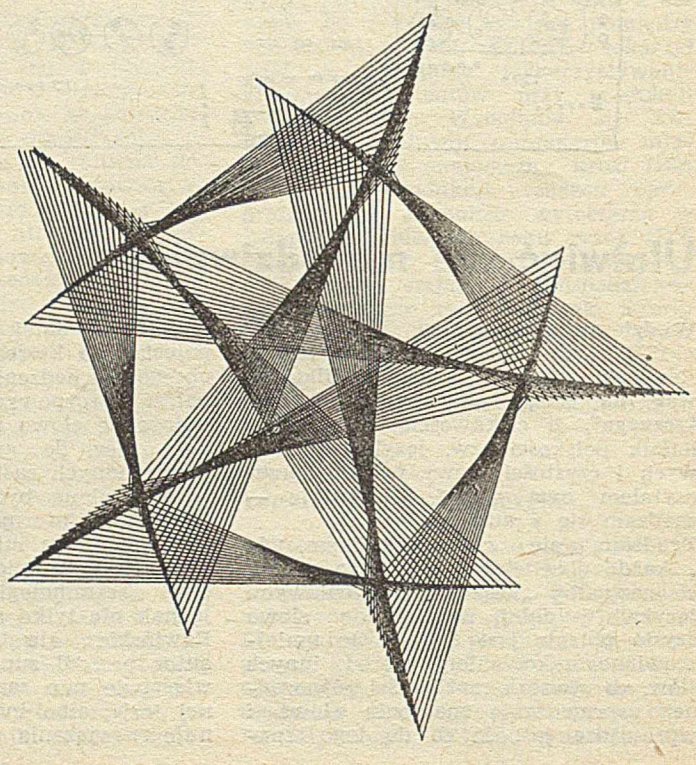
Przy tym w tej pozostałej treści nie brakuje pseudooryginalności i hura — słowo twórczości, pomijając jeszcze inne, nie dodatnie akcenty.

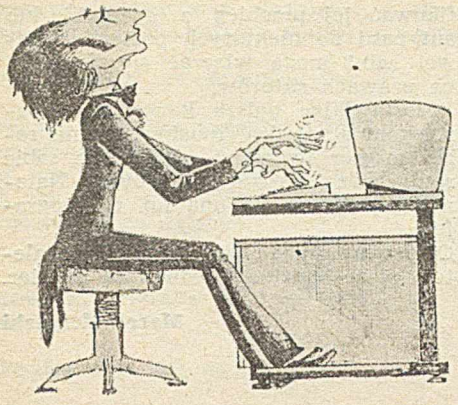
Nie chciałbym jednak przeprowadzać tu jedynie dowodu szkodliwości takiego ujmowania tytułowego zagadnienia. Wyrażam jedynie pogląd, że największa łatwość rozumienia wiedzie poprzez racjonalne uproszczenia, a drogą do tego jest maksymalne wykorzystywanie komunikatywności używanych określeń i zwrotów, czyli słów wraz z ich utartymi pojęciami.
Bo po co udziwniać i komplikować sprawy względnie proste.

Włodzimierz Rabij
ZETO Rzeszów

Prace mgr inż. Andrzeja Galewskiego







Pisaliśmy już o związkach komputerów z muzyką, literaturą i plastyką. W bieżącym numerze publikujemy krótki tekst rozważający możliwość użycia maszyn cyfrowych w teatrze.

Artykuł ten ozdobiony jest przykładami grafiki komputerowej uzyskanymi przez mgr inż. Andrzeja Galewskiego z Gdańskiego Centrum Techniki Okrętowej. Zostały one wykonane za pomocą kalkulatora programowanego HP 9820A z pamięcią 173 rejestrów oraz wyjściowego urządzenia graficznego HP 9862A przy użyciu, jak pisze ich autor, „prościutkiego programu obliczającego pewne funkcje trygonometryczne". Prace mgr inż. Galewskiego pochodzące z tej samej serii zamieszczamy także na stronach 3, 5, 38. Jednocześnie przypominamy, że nasz apel o nadsyłanie materiałów dotyczących różnego rodzaju działań na obszarze sztuki komputerowej jest ciągle aktualny.

Komputery i teatr

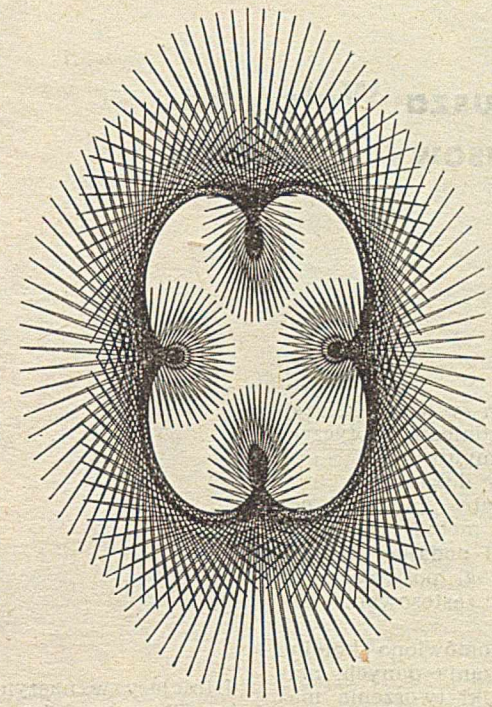
Jak na razie najmniej sukcesów odnoszą komputery na deskach scenicznych. Ale coraz bardziej skomplikowaną działalność teatralnego zaplecza — automatyczne podnoszenie kurtyny, wymiana dekoracji i rekwizytów czy operowanie oświetleniem — niewątpliwie odwoła się niedługo do pomocy maszyny cyfrowej. Niewiele dużych teatrów stać teraz na luksus, jakim jest minikomputer za kulisami kulis. A co można powiedzieć o udziale maszyn w samym spektaklu? Co można powiedzieć o spektaklu komputerowym?

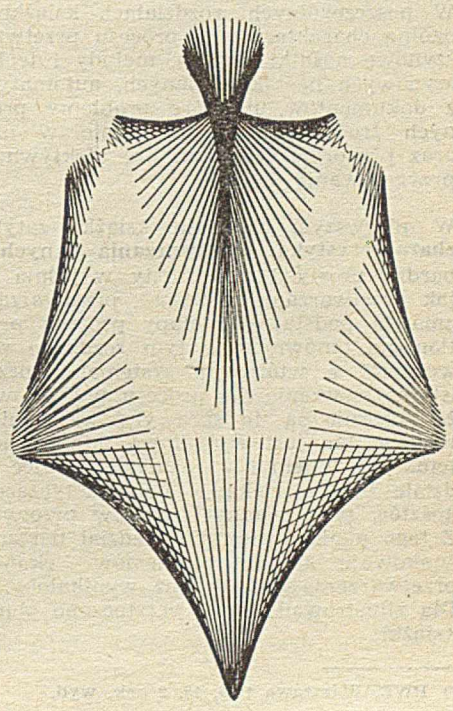
Nieliczne eksperymenty w tym względzie nie prowadzą nas dużo dalej niż doświadczenia rozpoczęte w 1966 roku w Nowym Jorku pod hasłem: „Teatr i inżynieria". W przedstawieniach tych zarówno aktorzy jak i personel techniczny wyposażeni zostali w radiotelefony, aktor w czasie występu otrzymywał doraźne wskazówki dotyczące jego roli, operator światła lub dźwięku dostawał zlecenia tą samą drogą. Pewne inscenizacje uatrakcyjniano dodatkowo muzyką, bezpośrednio tworzoną w syntezatorze, kolorowym obrazem z wewnętrznej sieci telewizyjnej oraz innymi efektami sterowanymi przez fotokomórki. Urządzenia techniczne były różnie z sobą sprzęgane tak, że np. ruch na scenie i na widowni rejestrowany przez kamerę telewizyjną kierował pracą syntezatora dźwięków, a uchwycona przez fotokomórkę zmiana miejsca któregoś z aktorów powodowała samoczynne włączenie określonej baterii reflektorów. Udział maszyny cyfrowej w tych spektaklach polegał nie tylko na kontroli połączeń i koordynowaniu pracy pozostałego sprzętu. Działając zgodnie z ustalonym programem maszyna uruchamiała odpowiednie urządzenia w zaplanowanym czasie, reagowała na niespodziewanie wynikłe sytuacje i z własnej inicjatywy zmieniała akcję korzystając z pewnej dowolności w wyborze zapamiętanych poleceń.

Maszyny modyfikujące akcję sztuki postępują podobnie jak podczas rozgrywek szachowych — a właśnie gra w szachy to jedno spośród najbardziej znanych opinii publicznej humanistycznych zastosowań komputerów. Maszyna cyfrowa śledzi akcję na szachownicy, rozważa wszystkie możliwe kombinacje dalszych posunięć swoich i przeciwnika, a potem wybiera kombinację najbardziej dla siebie dogodną. Wybór ten ułatwia sobie przez wynajdowanie w pamięci (gdzie ma zapisanych kilkaset typowych rozgrywek) sytuacji analogicznych i porównywanie ich z aktualnym układem. Przebieg zapamiętanych „partii" bierze więc za podstawę do oceny dalszego ciągu toczącej się rozgrywki.

Komputer — zdolny „wyobrazić sobie", jaki obrót przyjmie walka w razie utraty damy, konia czy dwóch pionów — przewyższa sprawnością wielu swoich partnerów — graczy średniej klasy. Wciąż jednak nie dorównuje arcymistrzom w intuicji i finezji, czemu zresztą trudno się dziwić, bo właśnie ci wybitni szachiści są nauczycielami maszyn, którym udzielają wskazówek co do optymalnych akcji i przekazują materiał analityczny ze swoich doświadczeń (jednym z głównych instruktorów radzieckich maszyn cyfrowych jest światowej sławy szachista Michał Botwinnik). Organizowane od czasu do czasu mecze między komputerami, m.in. spotkania międzynarodowe, np. Stany Zjednoczone — Związek Radziecki, dają miłośnikom szachów wiele interesującego materiału do przemyśleń.

Gdy przyjmiemy, że akcja sztuki jest swego rodzaju sytuacją na szachownicy, a osoby występujące to pionki i figury, wówczas wyda nam się rzeczą logiczną, że maszyna potrafi przewidywać rozwój akcji na scenie, tak jak na szachownicy zależnie od wprowadzanych zmian. Maszyna z łatwością poda nam kilka najtrafniejszych propozycji rozwoju akcji przy założeniu, że Ofelia nie popada w obłęd, albo obliczy prawdopodobieństwo zdarzeń, które nie dopuszczą do tragicz-





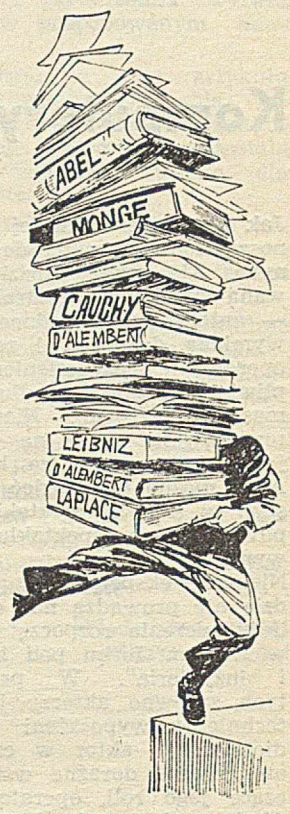
nej śmierci Desdemony. Idźmy dalej i zażądajmy od maszyny, aby ułożyła sztukę z pominięciem np. jednej z postaci, podobnie jak może odegrać utwór muzyczny eliminując któryś z używanych zazwyczaj do jego wykonania instrumentów. Ale mimo atrakcyjności, jakiej dostarcza tego typu nowatorstwo, ogromnie by ono zubożyło dzieła teatralne. Łatwiej chyba pogodzić się z rozgrywką szachową bez udziału damy, niż zaakceptować „Makbeta" bez Lady Makbeth. Skoro już zmuszamy komputery do ingerowania w utwory powstałe bez ich osobistego wkładu skierujmy się raczej w przyszłości do uzupełniania owych dzieł (ilością postaci bądź sytuacji i do analizowania wszystkich dopuszczalnych zależności między nimi). Ewentualność taką przewidują autorzy książek fantastyczno-naukowych pozwalając swoim bohaterom wtrącać się w sterowany komputerem program trójwymiarowej telewizji; zależnie od nastroju mogą oni zmieniać charakter danej sztuki, robić z komedii tragedię i odwrotnie, modyfikować jej przebieg z sympatii lub antypatii do niektórych postaci, a nawet sami mogą włączać się do akcji na prawach aktorów.

Pozostawiając dalsze koncepcje futurologom stwierdzić musimy, że na razie reżyser teatralny znakomicie sobie radzi bez maszyny cyfrowej. Natomiast przydaje się ona np. choreografom.

O powiązaniach komputerów z baletem pisać będziemy jednak za miesiąc.

Marek Hołyński

PRZEGLĄD WYDAWNICTW



Recenzja książki Tadeusza Walczaka pt. „Wprowadzenie masowych danych do komputerów" *)

W końcu 1975 roku ukazała się pierwsza w kraju książka ujmująca w sposób kompleksowy zagadnienia dotyczące wprowadzenia masowych danych do komputerów.

Autor — doc. dr Tadeusz Walczak — dokonał w niej próby takiego przedstawienia problemu, aby umożliwić dobór najlepszej dla danego zastosowania metody przygotowania danych; analizując metody pracy i podając niezbędne opisy techniczne urządzeń, wiele uwagi poświęcono w książce sprawie efektywności i kosztów zastosowania danej metody.

W poszczególnych rozdziałach książki omówiono kolejno ogólną charakterystykę procesu przetwarzania danych, maszynowe nośniki danych, metody i techniki tworzenia maszynowych nośników danych, automatyczny odczyt danych z dokumentów, niektóre problemy procesu zbierania danych źródłowych bezpośrednio w miejscu powstawania oraz przeprowadzono analizę efektywności różnych technik przygotowania danych.

W pierwszym rozdziale książki, zatytułowanym **„Ogólna charakterystyka przetwarzania danych"**, autor w sposób bardzo prosty i przejrzysty wyjaśnia szereg pojęć takich jak przetwarzanie wsadowe, przetwarzanie na bieżąco oraz omawia podstawowe etapy procesu przetwarzania danych. Ponadto omówiono w tym rozdziale różnice między pierwotnymi a wtórnymi systemami przetwarzania, mające istotne znaczenie dla procesu przygotowania danych. Mimo, że pozornie są to sprawy powszechnie znane, to jednak rozdział ten jest wyjątkowo interesujący, gdyż poza usystematyzowaniem i wyjaśnieniem pojęć podano w tym rozdziale bardzo ciekawe dane dotyczące pracochłonności i kosztów poszczególnych etapów przetwarzania.

Z tego punktu widzenia rozdział ten znacznie szerzej ustosunkowuje się do problemów ekonomicznych procesów przetwarzania danych, niż wynikałoby to z tytułu książki. Dla zilustrowania tego przytoczono poniżej cytat ze str. 34 książki:

„Istniejący w naszym kraju poziom techniki przetwarzania danych przypomina sytuację, w której etap końcowy w produkcji wyrobów wykonywany jest przy użyciu nowoczesnych wysoko wydajnych automatów, natomiast wydobycie surowca, jego transport i przygotowanie do produkcji wykonywane są nadal ręcznie lub za pomocą prymitywnych narzędzi. Podobny stan wpływa nie tylko na nadmierny koszt wyrobu finalnego, lecz i na jego jakość, ręczne metody wydobycia i przygotowania surowca są bowiem nie tylko pracochłonne, ale również powodują dodatkowe nakłady w końcowych fazach i obniżają jakość wyrobu".

Cytat ten odzwierciedla — zdaniem recenzenta — myśl przewodnią autora, podkreślając jednocześnie znaczenie tej książki na obecnym etapie rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej w kraju.

Rozdział **o maszynowych nośnikach danych** systematyzuje metody i techniki ich tworzenia. Przytoczone dane techniczne (gęstość zapisu, kody itp.) mogą być bardzo pomocne dla projektantów systemów przy wyborze nośnika i kalkulacjach dotyczących pracochłonności tego etapu procesu przetwarzania danych. Sprawom dotyczącym dokumentów przystosowanych do automatycznego odczytu (magnetycznego bądź też optycznego) poświęcono odrębny rozdział, omawiając je jednocześnie z odpowiednimi urządzeniami.

*) PWE, Warszawa 1975, 19, 2 ark. wyd.

dokończ. III okł.

dokończenie ze str. 40

Kolejny rozdział książki zajmuje się **modernizacją metod i technikami tworzenia maszynowych nośników danych.** Omówiono tu trzy grupy urządzeń oraz związane z nimi metody i techniki urządzenia do dziurkowania kart, do dziurkowania taśmy oraz rejestratory danych na taśmie magnetycznej. Autor zwraca uwagę na fakt, że technika kart dziurkowanych — mimo jej wypierania przez rejestratory danych na nośniku magnetycznym — jest i jeszcze dość długo będzie szeroko stosowana. Dlatego też dążenie do jaknajbardziej racjonalnego wykorzystania tej techniki, między innymi poprzez stosowanie metody dziurkowania ciągłego i ograniczenie liczby dziurkowanych kolumn odgrywa nadal z punktu widzenia kosztów i pracochłonności bardzo istotną rolę. W rozdziale tym poświęcono wiele uwagi wielostanowiskowym rejestratorom danych — szkoda jedynie, że tabela porównawcza zawiera dane techniczne z roku 1971, już zdezaktualizowane w znacznej mierze. Nie wpływa to jednak ujemnie na opis oprogramowania tych urządzeń oraz stosowanych metod. Można tu też dodać, że już obecnie, mimo że w kraju liczba tych urządzeń jest jeszcze niewielka, dokonywane są próby wykorzystywania ich nie tylko do klasycznego przygotowania danych, lecz również do przetwarzania niewielkich zbiorów danych; wykorzystano w ten sposób fakt, że wielostanowiskowe rejestratory danych z reguły wyposażone są w uniwersalny minikomputer, pamięć dyskową i drukarkę.

Rozdział czwarty poświęcono **automatycznemu odczytowi danych z dokumentów.**

Technika automatycznego odczytu danych z dokumentów jest w kraju praktycznie prawie jeszcze nie znana. Pierwszy automatyczny, uniwersalny czytnik optyczny zostanie dopiero w bieżącym roku wdrożony do eksploatacji w Ośrodku Elektronicznym Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie. Jednak na podstawie literatury i bezpośrednich kontaktów z użytkownikami tej techniki w innych krajach (w tym również w Czechosłowacji) można zaobserwować szybki wzrost liczby czytników optycznych wdrożonych do eksploatacji w ostatnich latach. Stało się to możliwe dzięki wielkiemu postępowi dokonanemu ostatnio w technologii produkcji podzespołów elektronicznych, gdyż układy elektroniczne wykorzystywane do odczytywania i rozpoznawania znaków są bardzo złożone i dopiero zastosowanie układów o dużej skali integracji umożliwiło budowę odpowiednio „inteligentnych" a jednocześnie ekonomicznie opłacalnych urządzeń.

Z drugiej strony, ze względu na dużą pracochłonność oraz stale rosnący koszt operacji ręcznych w procesie przygotowania danych innymi technikami, optyczne czytniki dokumentów zaczynają być stosowane tam, gdzie jeszcze kilka lat temu ich wykorzystywanie byłoby nieopłacalne. Rozdział ten jest bardzo ciekawy, gdyż omawia w zasadzie wszystkie stosowane dotychczas rodzaje pisma wykorzystywane do odczytu automatycznego (przede wszystkim optycznego) oraz metody odczytywania i rozpoznawania znaków.

Zwrócono również uwagę na sprawy odpowiedniego projektowania dokumentów przeznaczonych do automatycznego odczytu optycznego. W ostatnim rozdziale, zatytułowanym „Analiza efektywności różnych technik i metod przygotowania danych", autor omawia w sposób syntetyczny oraz przejrzysty i jasny zalety i wady różnych technik (karty dziurkowane, taśma dziurkowana, rejestratory, odczyt automatyczny), bogato ilustrując materiał danymi co do kosztów. Rozdział ten daje istotne wskazówki co do planowania rozwoju techniki elektronicznego przetwarzania danych oraz powinien znacznie ułatwić podejmowanie decyzji w sprawie wyposażenia ośrodków obliczeniowych w odpowiedni sprzęt do przygotowania danych. Zwrócenie przez autora wielkiej uwagi na efektywność i koszty różnych metod przygotowania danych jest — poza umożliwieniem przeglądowego zapoznania się z tymi metodami — najbardziej istotną cechą charakterystyczną książki; jest to pierwsze opracowanie (przynajmniej w kraju) dające materiał porównawczy z punktu widzenia kosztów. Dlatego też książka ta może być bardzo przydatna nie tylko dla specjalistów z dziedziny projektowania systemów i organizacji przetwarzania, lecz również dla personelu kierowniczego ośrodków obliczeniowych oraz wyższych szczebli zarządzania, dając bogaty materiał pomocny dla planowania kierunków rozwoju informatyki i zakupów sprzętu.

Mimo, że w kraju wydano dotychczas wiele książek dotyczących problematyki ETO, to jednak istniała zasadnicza luka — żadna z nich nie zajmowała się kompleksowo sprawą metod i technik przygotowania masowych danych do komputerów; etap ten w całym procesie elektronicznego przetwarzania danych, jak podaje autor stanowi prawie 25% ogólnych kosztów przetwarzania, a ponad 60% ogólnej pracochłonności.

Książka dr T. Walczaka wypełnia tę lukę stanowiąc bardzo cenną nową pozycję z dziedziny informatyki.

Stanisław Jaskólski

ERRATY

W numerze 1/76 w ogłoszeniu firmy **BENSON S.A.** wkradł się błąd (w tabelce). Powtarzając treść tego ogłoszenia, za powstałą w druku pomyłkę, przepraszamy firmę Benson oraz Czytelników.

W numerze 3/76 wkradły się dwa błędy:

Na stronie 17 mylnie podano nazwisko Autora recenzowanej książki. Nazwisko powinno brzmieć: **William A. Bocchino.**

Na stronie 35 w artykule „Aspekty sztuki komputerowej" w tekście pisanym kursywą, czwarty akapit powinien brzmieć: „... Z pracami „ars intermedia" mieliśmy okazję zapoznać się podczas wystawy, jaką zorganizowała ona w warszawskiej Galerii Współczesnej we wrześniu 1973 roku."

Za wszystkie błędy Redakcja przeprasza Autorów i Czytelników.

benson

francuski producent urządzeń infograficznych

Francuska firma BENSON S.A., jedyny europejski producent pełnej gamy peryferyjnych urządzeń infograficznych do maszyn cyfrowych oferuje:

— autokreślarki (plottery) — modele TD 210, 222, 232 płaskie oraz TD 111, 121, 122, 132 bębnowe, charakteryzujące się wysoką precyzją wykonania i działania, dużymi szybkościami rysowania oraz możliwością programowego wyboru pióra, służące do otrzymywania precyzyjnych rysunków i wykresów z komputera.

Podstawowe dane techniczne autokreślarek

111	112	121	122	132	Charakterystyka		210	222	232
34	34	74	74	94	cm Wymiary rysunku	y cm	75	120	150
50	50	50	50	50	m	x cm	48	84	84
1	3	1	3	3	Liczba pisaków		1	4	4
	×		×	×	Wbudowany interpolator			×	×
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Krok programowy	mm	0,1	0,05	0,05
14	21	12,7	21	21	Maks. prędkość kreślenia	cm/s	8,5	10,6	10,6

— czytniki punktów i krzywych LP 620, LC 610, LF 630 do wczytywania (digitalizacji) informacji graficznych z rysunków, map, mikrofilmów do komputera

— drukarki i autokreślarki (plottery) mikrofilmowe COM 310, 320, 330 rejestrujące na mikrofilmie teksty alfanumeryczne i rysunki z komputera z szybkościami do 15 000 linii/min (drukarka) lub 200 000 kroków/s (autokreślarka) przy zdolności rozdzielczej obrazu 6484 × 8192 punktów i 8 poziomach jasności plamki świetlnej wybieranych programowo.

MASZYNY INFOGRAFICZNE BENSONA MOGĄ PRACOWAĆ ON-LINE LUB OFF-LINE ZE WSZYSTKIMI ZNANYMI KOMPUTERAMI I MINIKOMPUTERAMI (W TYM ODRA 1200 I 1300, MIŃSK 32 I KOMPUTERY SERII RIAD) I DOSTARCZANE SĄ WRAZ Z OPROGRAMOWANIEM.

DO STEROWANIA OFF-LINE AUTOKREŚLARKAMI I DRUKARKAMI COM BENSON OFERUJE MODUŁOWE CZYTNIKI TAŚMY MAGNETYCZNEJ SERII 400 (7 I 9 ŚCIEŻEK, 556, 800, 1600 BPI).

Maszyny infograficzne BENSONA pracują już w Warszawie, Krakowie, Bydgoszczy, Toruniu, Sosnowcu, Poznaniu i Gdańsku. Stały serwis techniczny w Polsce zapewniony.

Katalogi, szczegółowa dokumentacja techniczna, informacje, oferty
TRANCHANT ELECTRONIQUE BIURO TECHNICZNE W WARSZAWIE
00-020 Warszawa, ul. Szpitalna 1 m. 36, telefon 27-56-40, 26-80-31 w. 35 i 36, teleks: Tranel 81 46 43 pl.

BENSON S.A., 1, rue Jean Lemoine, Z.I. Petites Haies, 94 — Créteil FRANCE
telefon 899-10-90, teleks: Bensonsa 21845 f.

WCT/4/0/75