

P.1877/78



1

1978

informatyka

W NUMERZE

Osiągnięcia, ambicje, dążenia — wywiad z dyrektorem naczelnym Zjednoczenia Informatyki, mgr. Zbigniewem Substykiem rozmawiał <i>Andrzej Klimek</i>	1
Mikroprocesory — stan obecny i kierunki rozwoju. Część 1	3
Podstawowe charakterystyki mikroprocesorów i mikrokomputerów <i>Tadeusz Sinkiewicz</i>	4
Niezawodność i eksploatacja systemów komputerowych <i>Wojciech Zamojski</i>	8
System wyszukiwania informacji SINFO 1300 <i>Jacek Bańkowski, Konrad Fiałkowski, Janusz Rolecki, Henryk Rybiński</i>	10
Zastosowanie systemu IBM PMS/360 w planowaniu i kontroli realizacji przedsięwzięć <i>Jerzy Gertych</i>	12
Informatyka w przedsiębiorstwach handlowych <i>Maria Jerczyńska</i>	15
Koordinacja terenowo-branżowa usług informatycznych <i>Zbigniew Sikora</i>	17

Z KRAJU

System energetyczny pod kontrolą komputera <i>Krystyn Bernatowicz</i>	20
Zastosowanie systemów informatycznych do zarządzania w przedsiębiorstwie <i>Wiesław Kotarba</i>	23
Efekty wdrożeń powielalnych systemów epd <i>E. Bądkowski</i>	24
Czy system komputerowy może być niezawodny? <i>Andrzej Klimek</i>	25

ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

Jakie będzie następne dziesięciolecie? <i>Krystyn Bernatowicz</i>	28
Automatyzacja informacji w sieci ZETO (K.B.)	30
Wszystkie złazy są ciekawe, najciekawszy świętokrzyski	30

NAUCZANIE I SZKOLENIE

Uniwersytet czy przedszkole? <i>Andrzej Klimek</i>	31
--	----

ZE ŚWIATA

Komputery z obcymi systemami operacyjnymi	32
---	----

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ

Minikomputery w budownictwie <i>Czesław Janiak, Krzysztof Szulc</i>	34
---	----

NASZE RECENZJE

446 zadań i 32 przykłady <i>Adam B. Empacher</i>	36
--	----

PROBLEMATYKA BAZY DANYCH

Sytuacja użytkownika eksploatującego tradycyjny system informatyczny. Część 1 <i>Jerzy Sukiennik</i>	37
Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki (A.K.)	40
Krzyżówka 009	III okł.
Ogłoszenie	IV okł.



WYDAWNICTWA
CZASOPISM
TECHNICZNYCH
NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelný prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ
mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), mgr Janusz GWIAZDA, dr inż. Marek HOŁYŃSKI, mgr inż. Stanisław JASKÓLSKI, Władysław KLEPACZ (zast. redaktora naczelnego), mgr Andrzej KLIMEK, mgr Stanisław MROZIK, doc dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz redakcji: Anna GLUTH-NOWOWIEJSKA

Red. techn. Anna POTARSKA

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Andrzej BOSSOWSKI, doc. dr inż. Jan FELICKI, doc. dr inż. Zbigniew GACKOWSKI, doc. dr inż. Aleksander GOLINOWSKI, 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 PŁASKOWSKI, mgr inż. Tadeusz PODGORSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr inż. Jerzy SEIDLER, prof. dr inż. Andrzej STRASZAK (przewodniczący), doc. Jerzy TRYBULSKI, dr Tadeusz WALCZAK, prof. dr inż. Stefan WĘGRZYŃ, dr inż. Jan Z. ŻYDOWO

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 26-82-61 w. 285, dyżury redakcji 10,00—13,00

Zakł. Graf. „Tamka”. Z. 2. Zam. 652. Papier druk. sat IV kl. 70 g. A1. Obj. 5,75 ark. druk. Nakład 6650. S-27.

Cena egzemplarza zł 25.—

INDEKS 36210/86124

Prenumerata roczna zł 300.—

P.1877/78

ORGAN KOMITETU INFORMATYKI, MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO
I TECHNIKI ORAZ KOMITETU NAUKOWO-TECHNICZNEGO NOT DS. INFORMATYKI

Zjednoczenie Informatyki to 40 jednostek organizacyjnych skupiających około 15 procent ogólnej liczby komputerów w kraju. Wykonuje jedną trzecią wszystkich prac informatycznych i przeszło 80 procent usług świadczy jednostkom gospodarczym. Potencjał więc bardzo poważny. Należy jednocześnie dodać, że wykorzystanie maszyn cyfrowych w Zjednoczeniu Informatyki było w ubiegłym roku o prawie 50 procent wyższe niż wynosi średnia krajowa. W minionych dwóch latach Zjednoczenie podwoiło usługi na rzecz całej gospodarki narodowej, zwiększając swój potencjał obliczeniowy zaledwie o 15 proc.

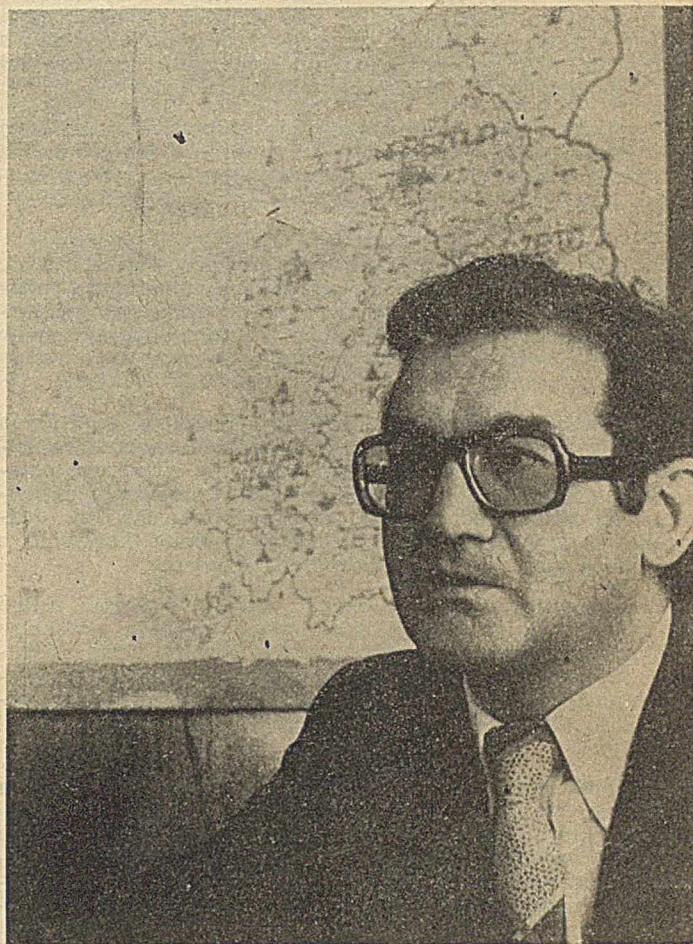
Co było przyczyną tak dynamicznego rozwoju, jaki jest obecny stan i jakie są perspektywy dalszego rozwoju Zjednoczenia? Na ten temat rozmawiamy z dyrektorem naczelnym Zjednoczenia Informatyki, mgr. Zbigniewem Substykem.

Osiągnięcia, ambicje, dążenia

■ Zacznijmy od pytania, czy tak duże zwiększenie usług nie jest spowodowane tylko grą wskaźników ekonomicznych? W 1975 roku zmienił się cennik na te usługi.

Co do cen — to wszelkie wątpliwości rozwieję, kiedy powiem, że używamy danych porównywalnych, a więc uwzględniających zmiany cen na usługi. Duże efekty są natomiast między innymi rezultatem gry ekonomicznej. Rozumiemy przez nią ustalanie celów strategicznych i dróg prowadzących do ich osiągnięcia, jak też uruchamianie różnych instrumentów, które pozwalają na najbardziej efektywną ich realizację. Wszystkie przedsiębiorstwa zgrupowane w Zjednoczeniu otrzymują konkretne zadania merytoryczne, co zapewnia realizację generalnej strategii rozwoju Zjednoczenia. Mamy taki program sięgający do roku 1980. Ma go również każde przedsiębiorstwo ZETO.

Te jasno i precyzyjnie określone cele pozwalają nam liczyć na pełną mobilizację dobrych i oddanych informatyce kadr. Bo tylko odpowiednio wykształceni i przygotowani ludzie decydują o rezultatach, jakie do tej pory osiągnę-



liśmy i na jakie liczymy w przyszłości. Dotychczasowe tempo rozwoju usług, co szczególnie podkreślam, było możliwe dzięki znacznemu wzrostowi wydajności pracy — o 67 proc., zwiększeniu produktywności majątku trwałego — o 73 proc. oraz obniżeniu — o prawie 7 proc. — udziału kosztów własnych w wartości sprzedaży. To wszystko złożyło się na uzyskanie wskaźników wykorzystania mocy obliczeniowej komputerów o połowę wyższych niż przeciętne w kraju. Są głosy, że stosowane mierniki wykorzystania komputerów nie są prawidłowe. Otóż, żaden miernik nie jest doskonały, ale na pewno charakteryzuje zjawisko. Dotychczas nie wymyślono nic nowego, a atakujący stosowanie tych mierników usiłują w ten sposób bronić się przed zarzutem niewykorzystania posiadanych maszyn. Nie znaczy to bynajmniej, że my operujemy doskonałymi miernikami...

■ Jakie są główne założenia programu rozwoju Zjednoczenia Informatyki?

Za sprawę podstawową należy uznać określenie obszarów, których informatyzowanie powinno odbywać się poprzez sieć Zjednoczenia. Chodzi po prostu o to, aby ustalić, w jakim zakresie wprowadzanie informatyki jest celowe i opłacalne. Jedynie bowiem takie działania zapewnią zharmonizowanie zadań i środków oraz możliwość racjonalnego wykorzystania sprzętu i specjalistów w całej gospodarce.

Dla sieci ogólnodostępnej, dla naszego Zjednoczenia powinny to być obszary, które z jednej strony pozwolą na uzyskanie możliwie wysokich efektów przy relatywnie niskim poziomie inwestowania oraz niskich kosztach usług informatycznych, z drugiej zaś przyspieszą proces informatyzacji gospodarki. Są to kompleksowe usługi informatyczne dla tych jednostek, których wielkość nie uzasadnia potrzeby tworzenia własnych instalacji komputerowych oraz usługi obliczeniowe, a zwłaszcza udostępnianie naszych ośrodków organizacjom, których jednostki są rozproszone na terenie kraju, co zapobiegnie budowie wielotorowej sieci ośrodków terenowych. W grę wchodzi również usługi polegające na organizacji zautomatyzowanego przepływu informacji między poszczególnymi systemami obiektowymi we współdziałaniu z Ministerstwem Łączności.

Docelowy model informatyzowania gospodarki narodowej powinien — moim zdaniem — kształtować się w dwóch płaszczyznach: 1) pionowej — z podziałem na systemy rządowe i resortowe oraz 2) poziomej — z podziałem na systemy obiektowe.

Systemy resortowe będą rozwinięte proporcjonalnie do stopnia integracji systemu zarządzania resortem; każdy jednak z wejściem do systemów rządowych. Systemy informatyczne o najwyższym stopniu autonomii, obok systemów rządowych, będą eksploatowane tylko w niektórych resortach gospodarczych.

Równocześnie będzie istniała grupa resortów, w których ze względu na infrastrukturę nie jest celowa budowa odrębnej sieci informatycznej. Są to resorty rolnictwa, przemysłu spożywczego i skupu, leśnictwa i przemysłu drzewnego, handlu wewnętrznego, zdrowia, finansów itd. Jednostki organizacyjne tych resortów powinny korzystać z ogólnodostępnej sieci ośrodków obliczeniowych.

W naszym Zjednoczeniu należy również rozwijać usługi w zakresie automatyzacji prac zawodowych, a zwłaszcza projektowo-konstrukcyjnych, poprzez lokalne sieci terminali. Sprowadza się to do udostępnienia mocy obliczeniowych dużych komputerów oraz dostępu do banków informacji, zawierających dane o materiałach, normach, patentach itp.

Ogólnodostępna sieć informatyczna będzie pracowała na potrzeby użytkowników trzech podstawowych grup: 1) jednostek, które nie budują własnych ośrodków i systemów komputerowych, a wdrażają informatykę korzystając z sieci ogólnodostępnej, 2) jednostek korzystających z usług ośrodków ogólnodostępnych, ale tylko do czasu zainstalowania własnego sprzętu oraz 3) jednostek korzystających z pomocy sieci ogólnodostępnej dla wyrównania niedoboru mocy obliczeniowych we własnych ośrodkach.

Pierwszej grupie służy kompleksowa obsługa informatyczną. W stosunku do drugiej zadania są te same, ale tylko do momentu utworzenia własnych ośrodków. Oczywiście będziemy pomagać w uruchamianiu ośrodków. Po tem rozszerzy się zakres innych usług, jak projektowanie technologii, poradnictwa co do doboru sprzętu i instalacji systemów liczących, serwisu oprogramowania i sprzętu podstawowego szkolenia kadr, produkcji i rozpowszechniania oprogramowania uogólnionego.

Trzecia grupa użytkowników, która zastosowanie informatyki rozwijać będzie własnymi siłami, z pewnością korzystać będzie z usług wspomagających w postaci standaryzacji opisu programu, standaryzacji opisu danych, redystrybucji programów, serwisu oprogramowania i sprzętu.

Przedstawiony przeze mnie model ogólnodostępnej sieci usługowej informatyki realizuje Zjednoczenie w oparciu o porozumienia, jakie zawieramy z resortami, które korzystają z usług naszej sieci.

■ Do tej pory brak jest centralnej ewidencji i koordynacji produkcji oprogramowania. Pociąga to za sobą szereg negatywnych następstw. Czy Zjednoczenie podejmuje działania mogące zmienić ten stan?

Problem jest bardzo poważny, a zarazem złożony. Żwróciło na to uwagę Biuro Polityczne KC PZPR, rozważając w sierpniu problemy rozwoju krajowej informatyki. Braki te powodują również i nikłe wykorzystanie zainstalowanych maszyn, sprzyjają „radosnej twórczości” w dziedzinie produkcji oprogramowania, a w rezultacie powiększają społeczne koszty informatyzowania gospodarki narodowej. Na przykład produkcja oprogramowania jednego systemu gospodarki materiałowej kosztuje około milion złotych, a podobno tych systemów powstało w kraju do tej pory ponad trzyście.

W Zjednoczeniu Informatyki od ubiegłego roku obowiązują przepisy zapobiegające dublowaniu produkcji oprogramowania. Odpowiednie tematy zostały ujęte w planie prac badawczo-rozwojowych. Uruchomione zostały działania ekonomiczne wspierające nasze poczynania. W 1977 roku przeznaczaliśmy milion złotych na dodatkowe premie dla przedsiębiorstw, które osiągną najwyższy stopień wdrażania systemów powielalnych. Dało to efekty, o których mówiliśmy na wstępie. W 1978 roku wydamy katalog systemów zalecanych przez Zjednoczenie, które będą do dyspozycji naszych partnerów.

To jednak dopiero początek. Pracujemy także nad koncepcją rozwiązania tego zagadnienia w skali ogólnokrajowej.

■ Usługi to największy obszar prac Zjednoczenia. Na czym obecnie koncentrujecie swoją działalność?

Pracujemy na potrzeby tych jednostek, którym nie opłaca się budować własnych instalacji komputerowych oraz tych, których agendy znajdują się na terenie całej Polski.

Wykonujemy na przykład kompleksową informatyzację rolnictwa. Bardziej szczegółowe tematy to system obrotu nasionami, częściami zamiennymi, oceny hodowlanej, melioracji gruntów uprawnych i gospodarki ziemią. Te systemy są już wdrożone, a zakres ich stosowania rozszerzany jest na kolejne agendy ministerstwa.

System operacji bankowych oraz obsługi ludności w PKO wykonaliśmy dla resortu finansów. W tej chwili powstaje jednolity system informatyczny rachunkowości dla całej gospodarki narodowej. Najbardziej rzucająca się w oczy korzyść to ograniczenie zatrudnienia w tej dziedzinie. Obecnie przy tych pracach zatrudnionych jest ponad 350 tys. osób.

Nasze ośrodki wykonały na przykład prace o wartości około 600 mln zł dla różnych resortów, a między innymi przemysłu maszynowego oraz maszyn ciężkich i rolniczych, informatyzując takie dziedziny jak gospodarka materiałowa, techniczne przygotowanie produkcji, zatrudnienie i fundusz płac, rozliczenia kosztów.

Przygotowaliśmy również informatyczny system gospodarki zasobami mieszkaniowymi i czynszami, pracujemy nad skomputeryzowanym systemem rent i emerytur, który swoim zasięgiem obejmuje cały kraj.

Podejmujemy także działania związane z eksportem usług informatycznych.

Muszę dodać, że ścisła współpraca wiąże nas z wyższymi uczelniami. Świadczymy wiele usług w zakresie obliczeń naukowo-technicznych, obsługi sprzętu, dydaktyki, zarządzania szkołami wyższymi. W szerokim stopniu korzystamy z doświadczeń pracowników wyższych uczelni.

■ Zjednoczenie dysponuje dużą liczbą wysoko wykwalifikowanych specjalistów. Jakie prace badawcze będą prowadzone w najbliższej przyszłości?

Trudno je omawiać szczegółowo, bo zakres ich jest dość duży. Na przykład dla rozwoju zastosowań szczególnie istotne jest opracowanie systemów zarządzania wspólną bazą danych. Zajmujemy się przede wszystkim problemami konstrukcji baz danych, formalizacji opisu struktur danych i języka opisu danych. Z tym oprogramowaniem wiąże się także problem metod i środków programowych, definiowania zbioru operacji na bazie danych oraz komunikacji między użytkownikiem a bankiem danych.

W dziedzinie oprogramowania podstawowego koncentrujemy się na opracowaniu technologicznych wersji oprogramowania systemowego dla komputerów Jednolitego Systemu (RIAD) oraz założeniu i utrzymaniu biblioteki tego oprogramowania.

■ **Przedsięwzięcia te nie powinny pozostać bez wpływu na obniżanie cen, jakie pobiera Zjednoczenie za wykonywane usługi. Tymczasem użytkownicy skarżą się, że usługi są bardzo drogie...**

I do nas dotarły takie głosy. Ale gdyby wszystkie ośrodki obliczeniowe przeszły na pełen rozrachunek gospodarczy, przestano by mówić o cenach.

Nie przeczę, że w sprawie cen występują pewne nieprawidłowości. Niektóre ZETO mogą nie stosować ulg wynikających z wdrażania powielalnych systemów, czy też niewprowadzania systemów operacyjnych umożliwiających pracę komputerów w systemie wieloprogramowym. Wobec jednostek partycypujących w rozwoju naszego Zjednoczenia coraz szerzej zaczynamy stosować odpowiednie bonifikaty. Informatyzowanie poprzez jednostki naszego Zjednoczenia jest w większości przypadków najbardziej opłacalne, ze względu chociażby na nieponoszenie kosztów zakupu instalacji i jej amortyzacji.

■ **Zatrudnicie coraz więcej osób, są to głównie ludzie młodzi. Jak wygląda ich adaptacja zawodowa?**

Dalszy rozwój informatyki zależy od zaangażowania naszych specjalistów, ich twórczej pracy, kwalifikacji, jakie reprezentują. Zamierzenia Zjednoczenia są ściśle skoordynowane z ambicjami i dążeniami naszych pracowników. Powiązanie tych celów wymaga oczywiście dużego wysiłku ze strony kierownictwa Zjednoczenia, ośrodków, wszystkich naszych placówek, a także instancji polityczno-społecznych.

Staramy się szybko odrobić wieloletnie zaległości w tej dziedzinie. Wprowadzamy w życie szeroki program humanizacji pracy. Każdy nasz nowy pracownik musi mieć „swoją” program zawodowy. Temu służy wstępny staż pracy, ustalanie zadań dla opiekunów stażystów. Dyrekcje zakładów odbywają systematycznie okresowe spotkania z młodymi pracownikami.

Ważnym zagadnieniem dla podnoszenia kwalifikacji jest rozwój ruchu racjonalizatorskiego i wynalazczego. Został

on powiązany z międzyzakładowym współzawodnictwem pracy, które zatacza coraz szersze kręgi.

■ **Na zakończenie chciałbym jeszcze zapytać o rozbudowę bazy Zjednoczenia. Jakie są plany?**

To niezmiernie ważna sprawa. Od tego przecież w dużej mierze zależy rozszerzenie usług informatycznych. Mamy zaplanowane nowe inwestycje, których koszt pokryjemy z własnych funduszy, a także z limitów resortów i jednostek gospodarczych, z którymi związani jesteśmy odpowiednimi porozumieniami. Nowe ośrodki obliczeniowe powstaną w województwach suwalskim, łomżyńskim, chełmskim, przemyskim, tarnowskim, nowosądeckim, ciechanowskim, ostrołęckim, leszczyńskim i gorzowskim.

W województwach koszalińskim, krakowskim, kieleckim i poznańskim obok istniejących przybędą nowe obiekty.

W największych zakładach rozbudowane zostaną systemy wielodostępne i teletransmisyjne. Zamierzamy opracować metody i techniki określania efektywności ekonomicznej zastosowań.

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki opracowuje własną wersję systemu operacyjnego dla komputerów Jednolitego Systemu, które są eksploatowane w naszych przedsiębiorstwach. Otworzy to możliwość wymiany oprogramowania między poszczególnymi ZETO. Ośrodek ten prowadzi także prace nad zapewnieniem możliwości obsługi nowych urządzeń w systemie operacyjnym. Zamierzamy bowiem doprowadzić do unifikacji i elementów systemów operacyjnych, aby wszystkie nasze przedsiębiorstwa dysponowały jednolitą wersją bazową.

W następnych latach podstawowym zadaniem będzie przygotowanie technologii oprogramowania dla maszyn czwartej generacji, a szczególnie maszyn RIAD 2. Inne zadania to: automatyzacja dyspozycji mocy obliczeniowej, automatyzacja projektowania i programowania systemów informatycznych, upowszechnienie stosowania generatorów dla typowych zastosowań.

Wielkim przedsięwzięciem będzie także rozpoczęcie budowy sieci komputerowej ZETO.

■ **Dziękuję Panu Dyrektorowi za rozmowę.**

Rozmawiał: Andrzej KLIMEK

TADEUSZ SINKIEWICZ

Instytut Maszyn Matematycznych
Warszawa



Mikroprocesory – stan obecny i kierunki rozwoju. Część 1

Poważną przeszkodą hamującą powszechną elektronizację wielu urządzeń produkcyjnych oraz sprzętu codziennego użytku stanowił dotychczas wysoki koszt układów elektronicznych o większej złożoności. Szybki rozwój technologii półprzewodnikowych układów scalonych pozwolił znacznie zwiększyć stopień integracji, co wpłynęło na istotne obniżenie kosztu układów elementarnych. Dalsze obniżenie kosztu układów scalonych jest możliwe dzięki zwiększeniu długości serii układów tego samego typu. Jednak im wyższy stopień scalenia, tzn. im więcej układów umieszczona się w jednym układzie scalonym (kostce), tym trudniej znaleźć masowego odbiorcę złożonego układu o stałej strukturze logicznej. Doskonałym rozwiązaniem tego dylematu okazała się koncepcja mikroprocesora opracowana przez Hoffa i zrealizowana po raz pierwszy w roku 1971 w firmie INTEL. Mikroprocesor jest uniwersalną jednostką centralną (procesorem) zrealizowaną na układach wielkiej skali integracji. Dzięki temu, że działanie mikroprocesora może przebiegać zgodnie z różnorodnymi programami, a więc mogą być przeprowadzane dowolne przekształcenia informacji, istnieje możliwość symulowania różnorodnych,

nawet bardzo złożonych, funkcji układu logicznego o „sztucznej” strukturze. Uzyskany w ten sposób uniwersalny układ można produkować w skali masowej (a zatem tanio) z przeznaczeniem dla różnorodnych zastosowań.

Obszar zastosowań mikroprocesorów już obecnie jest bardzo rozległy i niezwykle szybko się powiększa. Według danych z roku 1976 najwięcej mikroprocesorów znalazło zastosowanie w transmisji danych i przemysłowych układach sterowania. Coraz powszechniej stosowane są mikroprocesory w aparaturze kontrolno-pomiarowej, motoryzacji, handlu i bankowości. Prognozy rynkowe przewidują, że w niedalekiej przyszłości największymi odbiorcami mikroprocesorów będą producenci sprzętu masowego użytku: telewizorów, pralek itp.

Rozważając celowość zastosowania mikroprocesorów (szczególnie w układach sterowania) należy wziąć pod uwagę, że osiągnięta przez nie szybkość realizacji funkcji zwykle jest wielokrotnie mniejsza niż przy realizacji układowej. Istnieje jednak bardzo wiele zastosowań, w których szybkość produkowanych obecnie mikroprocesorów jest całko-

wicie wystarczająca, a olbrzymia uniwersalność, małe wymiary i atrakcyjna cena zapewniają im coraz nowe dziedziny zastosowań poprzednio niedostępnych dla układów cyfrowych.

Rozwój technologii układów scalonych pozwala uzyskiwać coraz szybsze i bardziej złożone mikroprocesory i pamięci, co w powiązaniu z nowymi rozwiązaniami ich architektury pozwala coraz częściej stosować je w różnych urządzeniach techniki komputerowej (np. do konstruowania inteligentnych urządzeń peryferyjnych lub do realizowa-

nia wielu funkcji wykonywanych dotychczas przez mini-komputery).

Celem niniejszej publikacji (część 1 — poniżej, część 2 — w numerze 2/78 *INFORMATYKI*) jest omówienie podstawowych charakterystyk mikroprocesorów i systemów mikroprocesorowych, zaprezentowanie typowych mikroprocesorów produkowanych obecnie i scharakteryzowanie kierunków ich rozwoju. Zagadnienia oprogramowania mikroprocesorów będą omówione bardzo skrótowo, natomiast uwaga poświęcona będzie głównie sprawom sprzętu.

Podstawowe charakterystyki mikroprocesorów i mikrokomputerów

Mikroprocesor w najbardziej ogólny sposób można zdefiniować jako cyfrową jednostkę przetwarzania danych, wykonaną w postaci układu wielkiej integracji.

Mikroprocesor pod względem funkcjonalnym odpowiada jednostce centralnej (procesorowi) komputera, zawierającej jednostkę arytmetyczno-logiczną i jednostkę sterującą. Podobnie jak procesor maszyny cyfrowej, mikroprocesor przeznaczony jest głównie do przetwarzania informacji i czynności sterowania. Charakterystycznymi cechami mikroprocesorów są, jak już wspomniano, ich małe wymiary i niska cena

Mikrokomputer uzyskuje się poprzez dołączenie do mikroprocesora zegara taktującego, pamięci i układów współpracy z urządzeniami wejścia/wyjścia.

Systemem mikrokomputerowym nazywamy będziemy zespół cyfrowy zawierający co najmniej jeden mikrokomputer i urządzenia wejścia/wyjścia, pozwalające na wymianę informacji z otoczeniem.

Produkcją mikroprocesorów zajmuje się wiele firm, a liczbę typów wytwarzanych mikroprocesorów szacuje się obecnie na ponad 200.

Mikroprocesory można klasyfikować według wielu kryteriów. Do najczęściej obecnie stosowanych parametrów klasyfikacyjnych można zaliczyć następujące:

- konstrukcja (monolityczne, modułowe, segmentowe)
- technologia (unipolarnie, bipolarne)
- architektura (długość słowa, organizacja wewnętrzna, struktura sterowania)
- liczba i typ instrukcji (dla mikroprocesorów ze stałą listą instrukcji)
- szybkość pracy.

Podane parametry charakteryzują podstawowe cechy użytkowo-eksploatacyjne mikroprocesora i w dalszej części publikacji będą omówione dokładniej.

W niektórych przypadkach istotną rolę mogą odgrywać również takie parametry, jak pobór mocy, liczba napięć zasilających, odporność na zakłócenia, liczba wyprowadzeń układu scalonego i inne.

KONSTRUKCJA

Wśród mikrokomputerów dostępnych obecnie na rynku można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje konstrukcji: monolityczną, modułową i segmentową.

Konstrukcja monolityczna zawiera w jednym układzie scalonym jednostkę arytmetyczno-logiczną, układy sterowania, pamięć i układy współpracy z urządzeniami zewnętrznymi, a zatem wszystkie podstawowe układy mikrokomputera. Mikrokomputery tego typu są stosowane zwykle w programowanych układach sterowania, złożonych kalkulatorach i wszędzie tam, gdzie zakres programowania jest ograniczony, a wymagania co do prędkości nie są zbyt wysokie. Programy działania tych mikrokomputerów są zwykle ustalane przed ich wykonaniem i zapisywane w pamięci stałej (ROM)¹⁾ w procesie wykonywania maski układu scalonego. Pamięć o dostępie swobodnym (RAM)²⁾ jest

zwykle niewielka, a jej pojemność może być zwiększona przez dołączenie dodatkowej pamięci zewnętrznej. Mikrokomputery tego typu są bardzo wygodne dla wielu zastosowań, gdyż znaczna część problemów systemowych jest w nich rozwiązana przez producenta, a zadanie użytkownika polega tylko na zapewnieniu właściwych warunków współdziałania mikrokomputera z otoczeniem.

Konstrukcja modułowa składa się z kilku układów scalonych, pełniących funkcję procesora, pamięci stałej, pamięci o dostępie swobodnym, układów współpracy z urządzeniami wejścia/wyjścia, układów buforowych itp. Taki zespół modułów jest bardzo elastyczny i pozwala tworzyć różnorodne systemy mikroprocesorowe, wymaga jednak zaprojektowania struktury mikrokomputera, rozwiązania inżynierskich problemów łączenia modułów i podzespołów pomocniczych oraz oprogramowania systemu. Projektanci systemów tego typu powszechnie korzystają ze specjalnych środków wspomagających projektowanie, które są wytwarzane zarówno przez producentów podzespołów mikroprocesorowych, jak i przez firmy specjalistyczne.

Konstrukcja segmentowa pozwala skonstruować mikroprocesor w rezultacie połączenia podzespołów realizujących wyspecjalizowane funkcje.

Typowymi podzespołami mikroprocesorów segmentowych są jednostki:

- sterowania mikroprocesorowego, generujące adres następną mikroinstrukcji
- pamięci sterującej zawierającej mikroprogram
- elementarne bloki (segmenty) jednostki arytmetyczno-logicznej realizujące funkcje arytmetyczne i logiczne dla kilku bitów informacji (najczęściej dwu lub czterech bitów).

Podział procesora na segmenty znacznie upraszcza strukturę pojedynczego mikroukładu i realizowany jest w sposób umożliwiający budowanie szybkich procesorów równoległych o znacznej długości słowa. Podzespoły mikrokomputerów tego typu są zwykle wykonywane z szybkich układów bipolarnych, przy czym układy sterowania są mikroprogramowane. Konstruowanie mikrokomputera z mikroukładów tego typu i jego oprogramowanie jest bardzo złożone i wymaga nakładu pracy porównywalnego z zaprojektowaniem i oprogramowaniem minikomputera.

Dr inż. Tadeusz SINKIEWICZ po ukończeniu w 1961 r. Wydziału Automatyki i Techniki Obliczeniowej Moskiewskiego Instytutu Energetycznego rozpoczął pracę w Instytucie Maszyn Matematycznych. Tematyka prac konstrukcyjnych prowadzonych w Instytucie dotyczyła konstrukcji cyfrowych układów podstawowych, urządzeń testujących i bloków maszyn cyfrowych. W roku 1974 obronił na Politechnice Warszawskiej pracę doktorską dotyczącą zagadnień modelowania dynamiki sieci przełączających. Obecnie zajmuje się zagadnieniami projektowania i zastosowań systemów mikroprocesorowych.



¹⁾ ROM — Read Only Memory

²⁾ RAM — Random Access Memory

Na rynku pojawia się coraz więcej kompletnych systemów mikroprocesorowych realizowanych przede wszystkim z układów modułowych.

Przeważnie są to systemy uniwersalne, które mogą być wykorzystane przez użytkownika do różnych zastosowań. Często systemy takie wyposaża się w pamięć o większej pojemności, w której umieszcza się translator assemblera, programy wydawnicze i programy ułatwiające uruchamianie programów użytkowych.

TECHNOLOGIA

Większość produkowanych obecnie mikroprocesorów wytwarzana jest na podłożu krzemowym, przy czym można tu wyróżnić dwa podstawowe rodzaje układów:

- unipolarne (MOS)³⁾, w których przepływ prądu wynika tylko z ruchu nośników jednego typu
- bipolarne, w których przepływ prądu jest spowodowany ruchem elektronów i dziur.

Wytwarzanie układów unipolarnych (MOS) odznacza się prostotą procesu technologicznego, a uzyskiwane układy scalone mają bardzo dużą gęstość upakowania. Podstawowym elementem układów MOS jest tranzystor polowy, który można wykonać w dwu konfiguracjach: z kanałem typu *p* oraz z kanałem typu *n*, oznaczonych odpowiednio skrótami PMOS i NMOS. Oba typy układów mają mały pobór mocy lecz wymagają na ogół dwóch źródeł zasilania. Różnice szybkości działania układów wynikają z różnych sposobów przewodzenia prądu. W układach z kanałem typu *p* nośnikami prądu są dziury, natomiast w układach z kanałem typu *n* — elektrony o znacznie większej ruchliwości. Układy typu NMOS są zatem znacznie szybsze od układów typu PMOS, co zdecydowało o tym, że większość mikroprocesorów jest obecnie wytwarzana za pomocą tej technologii.

Ulepszenie technologii MOS doprowadziło do opracowania wielu technologii pochodnych, na przykład CMOS, NMOS, DMOS, VMOS. Układy CMOS (komplementarne układy MOS) charakteryzują się bardzo małym poborem mocy, dużą szybkością działania, dużą odpornością na zakłócenia i małą wrażliwością na zmiany temperatury. Technologia ta wymaga jednak materiałów o wyższej jakości i jest bardziej pracochłonna (większa liczba procesów dyfuzji a zatem droższa), co prawdopodobnie zdecydowało o tym, że praktycznie wykorzystano ją do realizacji niewielu mikroprocesorów (np. RCA, COSMAC, INTERSIL 6100). Technologie NMOS, DMOS, VMOS znajdują się w stadium rozwoju i nie zostały dotychczas zastosowane do produkcji mikroprocesorów.

W wyniku poszukiwań nowych technologii unipolarnych opracowana została technologia SOS⁴⁾, w której epitaksjalne warstwy krzemu osadzone są na monokrystalicznym szafirze stanowiącym bardzo dobry izolator. Układy wykonane technologią SOS mają większą gęstość upakowania w porównaniu z układami CMOS i prawie dwukrotnie większą szybkość. Bardzo skomplikowany proces technologiczny utrudnia jednak szersze stosowanie tej technologii.

Układy bipolarne stosowane są przede wszystkim do wytwarzania szybkich mikroprocesorów segmentowych. Do najczęściej realizowanych układów bipolarnych można zaliczyć układy TTL⁵⁾ i ECL⁶⁾. Do tej klasy układów należą również układy typu I²L⁷⁾, mające szereg istotnych zalet i uważane za najbardziej perspektywiczne w tej klasie.

Układy TTL używane są przez konstruktorów urządzeń cyfrowych od wielu lat, głównie w postaci układów małej i średniej skali integracji. W wielkiej skali integracji układy te znalazły zastosowanie przede wszystkim w szybkich pamięciach półprzewodnikowych o dostępie swobodnym (RAM). Popularność układów TTL wynika z ich przydatności do wielu zastosowań, niskiego kosztu wytwarzania i dużej różnorodności typów układów. Układy te są jednak trudne do realizacji w technice wielkiej skali integracji, mają duży pobór mocy i małą gęstość upakowania.

W nowych konstrukcjach układów TTL stosowane są tak zwane diody Schottky'ego, pozwalające w przybliżeniu dwukrotnie zwiększyć szybkość przełączania układów przy jednoczesnym kilkukrotnym (3 ÷ 5) zmniejszeniu poboru mocy.

Układy TTL stosowane są przykładowo w mikroprocesorach FAIRCHILD — MACRCLOGIC, INTEL 3001/3002, MONOLITIC MEMORIES MM6701 i AMD Am 2901.

Podstawową zaletą układów ECL jest bardzo duża szybkość działania, która w układach wielkiej skali integracji uległa dalszej poprawie dzięki zmniejszeniu wymiarów tranzystorów i opracowaniu nowych technologii. Istotną wadą tych układów jest to, że poziomy ich sygnałów logicznych uniemożliwiają im bezpośrednią współpracę z układami innych technik. Pierwszym mikroprocesorem wykonanym z układów ECL jest mikroprocesor segmentowy M 10800 wyprodukowany w roku 1976 przez firmę MOTOROLA SEMICONDUCTORS.

Za najbardziej perspektywiczne układy do zastosowań mikroprocesorowych uważane są obecnie układy bipolarne I²L pozbawione szeregu wad innych układów. Układy I²L mają gęstość upakowania wyższą od gęstości upakowania układów MOS (ponad 200 bramek/mm²), pobór mocy porównywalny z poborem mocy układów CMOS i dużą szybkość przełączania (poniżej 5 ns/bramkę). Układy I²L pracują przy bardzo niskich poziomach prądów (rzędu 1 nA) i niskich napięciach przełączania (0,6V), wobec czego współpraca tych układów z układami innych technik może odbywać się tylko za pomocą specjalnych układów interfejsu. Układy I²L zastosowano po raz pierwszy w mikroprocesorze SBP0400 firmy TEXAS INSTRUMENTS.

Charakterystyczne parametry układów realizowanych za pomocą omówionych technologii zebrano w tabeli 1.

Tabela 1. Technologia układów LSI

Technologia	PMOS	NMOS	CMOS	TTL	ECL	I ² L
Powierzchnia bramki (n ²)	50—75	37—50	62—190	125— —370	125— —300	25—37
Czas opóźnienia bramki (ns)	100	40— —100	15—50	3—10	0,5—2	5—100
Moc bramki (mW)	2—3	0,2— —0,5	0,001	1—10	5—15	0,07— —0,2
Szybkość × moc (pJ)	200	10—50	3	10	10	1
Liczba masek	5	6	7	7	8—9	5—7

ARCHITEKTURA

Za najbardziej istotne cechy architektury, czyli struktury logicznej mikroprocesora, uważa się zwykle:

- długość słowa
- budowę jednostki arytmetyczno-logicznej
- rozwiązanie układu sterowania
- rozwiązanie układów współpracy z pamięcią
- strukturę układów współpracy z urządzeniami wejścia/wyjścia.

DŁUGOŚĆ SŁOWA

W mikroprocesorach monolitycznych i modułowych jako typowe stosuje się słowa 4-, 8-, 12- i 16-bitowe, przy czym obecnie najbardziej rozpowszechnione są mikroprocesory o słowie osmiobitowym. Mikroprocesory pracujące na słowach czterobitowych stosowane są głównie w prostych układach sterowania, natomiast słowo o długości większej od ośmiu bitów stosuje się wówczas, gdy wymagana jest wyższa dokładność obliczeń. Szesnastobitowe słowo danych stosowane jest w najnowszych mikroprocesorach realizujących funkcje identyczne lub zbliżone do funkcji minikomputerów.

Długość słowa instrukcji mikroprocesora jest równa lub stanowi wielokrotność słowa danych. W mikroprocesorach o specjalnym przeznaczeniu w celu efektywniejszego wykorzystania pamięci wydziela się niekiedy odpowiednio dla programu i danych pamięci stałe (ROM) i pamięci o dostępie swobodnym (RAM), co pozwala dobrać najwygodniejsze dla konkretnego zastosowania długości słowa danych i instrukcji.

³⁾ MOS — Metal Oxide Semiconductor (półprzewodnik typu metal-tlenek)

⁴⁾ SOS — Silicon on Sapphire (krzem na szafirze)

⁵⁾ TTL — Transistor — Transistor Logic

⁶⁾ ECL — Emitter Coupled Logic

⁷⁾ I²L — Injection Integrated Logic (logika iniekcyjna)

Jednostka arytmetyczno-logiczna

W skład jednostki arytmetyczno-logicznej wchodzi arytmometr, rejestry robocze i układy sterowania. Minimalny zestaw operacji arytmometrów produkowanych obecnie mikroprocesorów tworzą operacje:

- dwójkowego dodawania (odejmowania)
- logicznej sumy i iloczynu
- przesunięcia.

Większość jednostek arytmetyczno-logicznych produkowanych obecnie mikroprocesorów dysponuje znacznie bogatszym repertuarem operacji i przykładowo może realizować:

- dodawanie (odejmowanie) dziesiętne
- mnożenie
- dzielenie
- różnicę symetryczną
- porównanie
- przekształcenia szeregowo-równoległe.

Zależnie od wymaganej szybkości mikroprocesora ich arytmometry realizują operacje szeregowo, równoległe lub szeregowo-równoległe.

Istotny wpływ ma szybkość pracy i elastyczność programowania mikroprocesora ma liczba rejestrów jednostki arytmetyczno-logicznej. Większa liczba rejestrów pozwala zmniejszyć liczbę przesłań informacji do pamięci zewnętrznej, a zatem zwiększyć szybkość realizacji programu. Zwiększenie liczby rejestrów wymaga jednak wydzielenia odpowiednich bitów instrukcji do ich adresowania, co może być utrudnione ze względu na małą długość słowa. W mikroprocesorach stosowane są następujące grupy rejestrów:

- do operacji arytmetycznych i logicznych
- do operacji wejścia/wyjścia i adresowania pamięci
- sterujące (wskaźniki i kontrola stosu)
- ogólnego przeznaczenia.

Przeznaczenie rejestrów w mikroprocesorze może być zdefiniowane jednoznacznie łącznie z przypisaniem rejestrów określonych funkcji, mogą zostać określone grupy funkcyjne rejestrów (np. grupa rejestrów roboczych, rejestrów znaczników itp.) lub za pomocą wskaźników może być określone aktualne przeznaczenie rejestru.

Jednostki arytmetyczno-logiczne mikroprocesorów segmentowych wykonywane są obecnie w postaci segmentów dwu- lub czterobitowych.

Układy sterowania

Układ sterowania mikroprocesora steruje kolejnością pobierania instrukcji z pamięci, interpretuje je i wytwarza sygnały synchronizujące pracę wszystkich bloków mikrokomputera. Powiązania układu sterowania z innymi układami mikroprocesora ilustruje pokazany na rys. 1 przykładowy schemat blokowy szeroko rozpowszechnionego mikroprocesora INTEL 8080.

Typowy układ sterowania mikroprocesora zawiera licznik instrukcji, układ dekodowania instrukcji i rejestry sterujące, które są niekiedy wykorzystywane również jako rejestry jednostki arytmetyczno-logicznej.

W liczniku instrukcji przechowywany jest adres aktualnie wykonywanej instrukcji.

Dekodowanie instrukcji może być realizowane w mikroprocesorach dwojako:

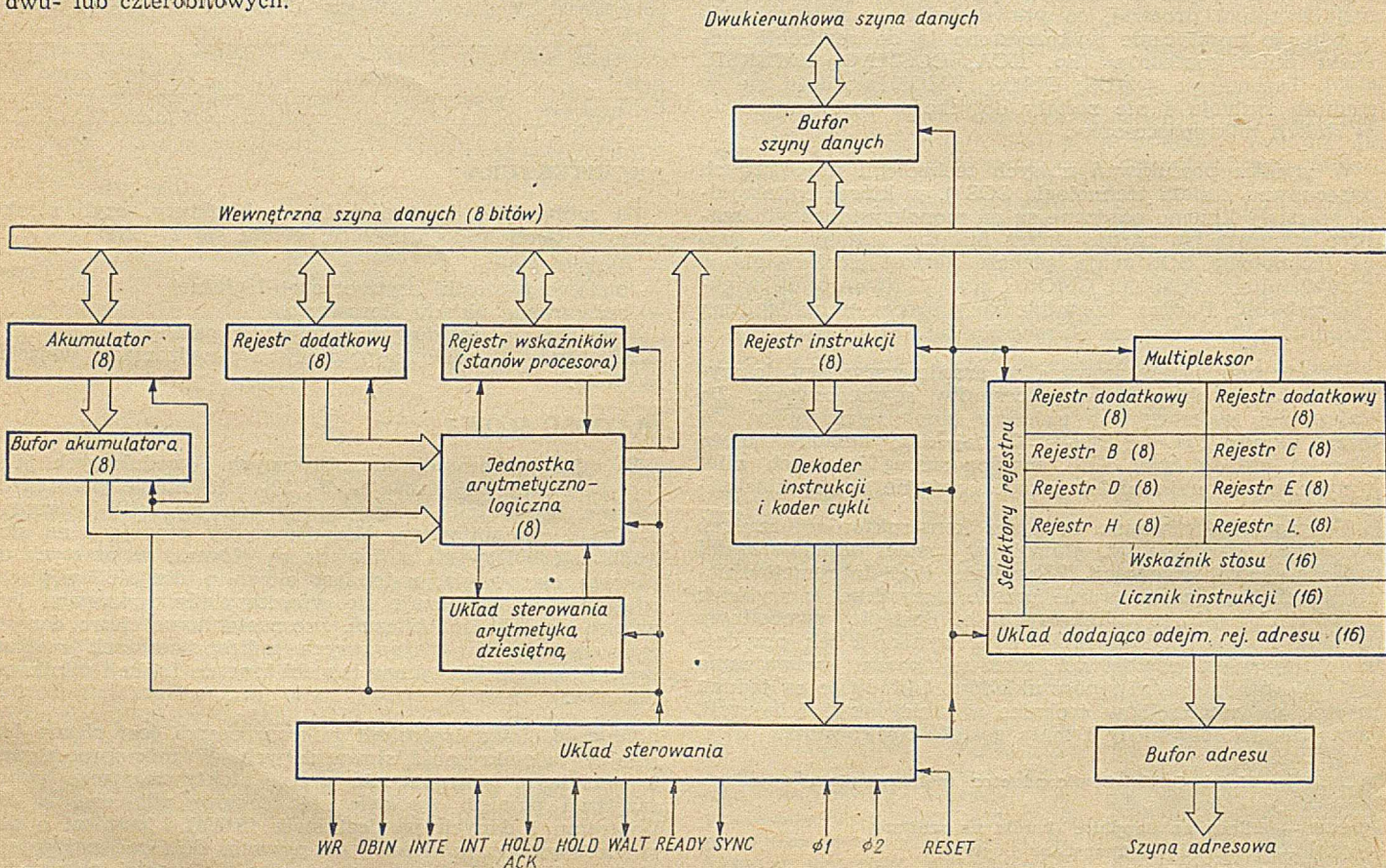
— za pomocą specjalnych układów bramek logicznych (dekoderów) identyfikujących poszczególne instrukcje stałego zestawu instrukcji elementarnych (mikroprocesory ze stałą listą instrukcji)

— przez wywołanie z pamięci mikroprogramów ciągu mikroinstrukcji przyporządkowanego danej instrukcji (mikroprocesory mikroprogramowe).

Pamięci mikroprogramów mogą być realizowane za pomocą pamięci stałych lub za pomocą pamięci o dostępie swobodnym. W pierwszym przypadku lista mikroinstrukcji jest stała i może być zmieniona tylko w drodze wymiany pamięci. W drugim przypadku natomiast można realizować tak zwane mikroprogramowanie dynamiczne, to znaczy zmieniać zestaw mikroinstrukcji w trakcie pracy mikroprocesora.

Współpraca z pamięcią

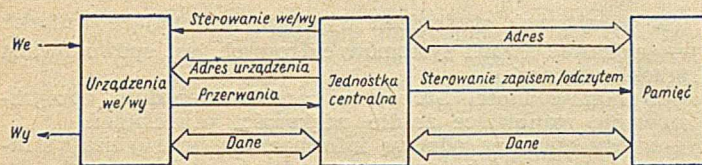
Mikroprocesor współpracuje z pamięcią za pomocą szyny adresowej, szyny danych i połączeń do przesyłania sygnałów sterujących. W praktyce stosowane są dwa podstawowe systemy wymiany informacji w systemie mikroprocesorowym: system bez bezpośredniego dostępu do pamięci o strukturze pokazanej na rys. 2 i system z bezpośred-



Rys. 1. Schemat blokowy mikroprocesora INTEL 8080

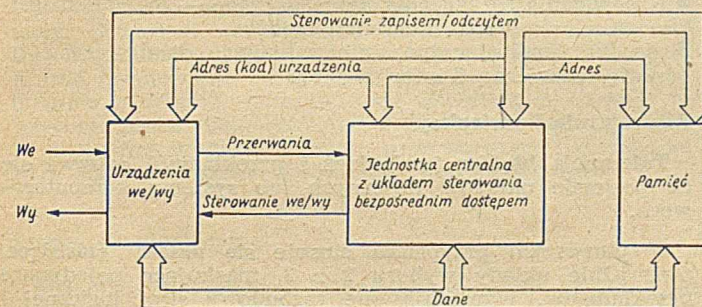
Tabela 2. Parametry wybranych mikroprocesorów

FIRMA	ROCKWELL	MOTOROLA	INTEL	INTEL	GENERAL INSTRUM.	MONOLITIC
Model	PPS-4	M6800	8008	8080	CP1600	6701
Technologia	PMOS	NMOS	PMOS	NMOS	NMOS	BIPOLAR
Liczba kostek						
Liczba wyprowadzeń kostki	1/42	1/40	1/18	1/40	1/40	24/40
Czas dodawania (rejestr-rejestr)	4µs (8 bitów)	—	20µs	2µs	2,4µs	900 ns
Długość słowa (bity)	4	8	8	8	16	segment 4-bitowy
Częstotliwość cyklu/liczba faz	200 kHz/4	1 MHz/2	500 kHz/2	2 MHz/2	5 MHz/2	5 MHz/2
Liczba instrukcji	50	72	48	78	68	22



Rys. 2. Struktura systemu mikroprocesorowego bez kanału bezpośredniego dostępu do pamięci

nim dostępem do pamięci (DMA)⁹⁾ o strukturze pokazanej na rys. 3. W systemie bez bezpośredniego dostępu do pamięci urządzenia wejścia/wyjścia nie mogą być bezpośrednio połączone z pamięcią i wszystkie przesłania informacji odbywają się przez jednostkę centralną, która może niekiedy ograniczać szybkość przesłań. W systemie z bezpośrednim dostępem do pamięci istnieje możliwość bezpośredniego sprzęgnięcia pamięci z urządzeniami wejścia/wyjścia, wobec czego przesłania informacji (danych) mogą odbywać się z maksymalną prędkością. Adresowanie pamięci może być w tym systemie prowadzone bezpośrednio przez układy sterowania urządzeniami wejścia/wyjścia za pomocą szyny adresowej niezależnie od procesora. W tym przypadku w układach sterowania urządzeniami we/wy muszą znajdować się własne rejestry adresowe.



Rys. 3. Struktura systemu mikroprocesorowego z bezpośrednim dostępem do pamięci

Większość produkowanych obecnie mikroprocesorów pozwala konstruować systemy z bezpośrednim dostępem do pamięci, przy czym przesyłanie danych pomiędzy urządzeniami zewnętrznymi i procesorem może się odbywać niezależnie od stanu procesora, który może w tym czasie wykonywać inne funkcje.

⁹⁾ DMA — Direct Memory Access

Wielkość pamięci adresowanej bezpośrednio przez mikroprocesor jest ograniczona liczbą bitów szyny adresowej mikroprocesora. Przykładowo — w najbardziej obecnie rozpowszechnionych mikroprocesorach z ośmiobitowym słowem danych (INTEL 8080, MOTOROLA 6800) typowa długość adresu wynosi 16 bitów, co pozwala bezpośrednio adresować pamięć o pojemności do 64 K słów. Zatem w odróżnieniu od większości dużych komputerów, w których długości słów instrukcji i danych są identyczne, adres pamięci w systemie mikroprocesorowym składa się z dwu słów danych. Liczba bitów adresu bezpośrednio określa długości niektórych rejestrów mikroprocesora, na przykład wskaźnika stosu (gdy stos jest tworzony w pamięci), licznika instrukcji, bufora adresu i innych.

Współpraca z urządzeniami wejścia/wyjścia

Różnice między mikroprocesorami pod względem współpracy z urządzeniami wejścia/wyjścia polegają przede wszystkim na różnych sposobach adresowania urządzeń we/wy i zróżnicowania obsługi przerwań zewnętrznych.

W produkowanych obecnie mikroprocesorach drugiej generacji stosowane są dwa podstawowe sposoby współpracy z urządzeniami wejścia/wyjścia.

W pierwszym z nich mikroprocesor uruchamia urządzenie wejścia/wyjścia za pomocą odpowiedniej instrukcji wejścia/wyjścia wysyłanej równocześnie z adresem urządzenia.

Drugi sposób współpracy polega na tym, że urządzenia wejścia/wyjścia przyporządkowane są odpowiednim miejscom (adresom) pamięci i korzystanie z nich nie wymaga specjalnych instrukcji wejścia/wyjścia. Rozwiązanie to ma tę zaletę, że dowolna instrukcja odwołania do pamięci może działać jako instrukcja wejścia/wyjścia w przypadku równoczesnego podania odpowiedniego adresu pamięci. Pierwszy sposób adresowania wykorzystano przykładowo w mikroprocesorze INTEL 8080, natomiast drugi w mikroprocesorze MOTOROLA M6800.

W mikroprocesorze TMS 9900 zastosowano jeszcze inny sposób adresowania, w którym wszystkie urządzenia wejścia/wyjścia są traktowane łącznie jak jeden duży rejestr (4096 bitów), którego każdy bit może być adresowany niezależnie.

Współczesne mikroprocesory z reguły przystosowane są do przyjmowania sygnałów przerwań z urządzeń zewnętrznych. Niektóre mikroprocesory mogą przyjmować w danej chwili tylko jeden sygnał przerwania (INTEL 8080), natomiast inne mogą przyjmować wiele przerwań przychodzących równocześnie, obsługując je w kolejności przyporządkowanych im priorytetów (TMS 9900). Po przyjęciu sygnału przerwania mikroprocesor wysyła sygnał potwierdzenia przerwania.

W tabeli 2 podano podstawowe parametry kilku wybranych mikroprocesorów.

Niezawodność i eksploatacja systemów komputerowych

Systemy komputerowe (SK) są tak dużymi obiektami technicznymi i realizują tak złożone funkcje, że nawet przy obecnym wysokim poziomie techniki nie do uniknięcia są niesprawności (błędy) tych systemów. Celem inżynierskiej działalności konstrukcyjno-eksploatacyjnej jest minimalizacja konsekwencji tych niesprawności. Uzyskuje się ją przez rozbudowę techniczną systemu lub wydłużenie procesu przetwarzania.

USZKODZENIA I PRZEKŁAMANIA

Źródłem błędów mogą być wszystkie elementy tworzące system, tzn. sprzęt, oprogramowanie, nośniki informacji oraz operator, przy czym wyróżnia się uszkodzenia:

- trwałe, zwane w skrócie uszkodzeniami, wynikające z nieodwracalnych zmian wartości parametrów elementów systemu oraz
- przemijające, czyli przekłamania, wynikające z przejściowych i krótkotrwałych zmian wartości parametrów elementów systemu, zakłóceń otoczenia, błędów operatora lub też niedopracowań oprogramowania podstawowego.

Błędy mogą spowodować awarię, tzn. taki stan systemu, w którym proces przetwarzania informacji będzie przebiegał nieprawidłowo lub zostanie nieoczekiwanie przerwany. Współczesne SK realizują równocześnie kilka procesów przetwarzania, angażujących na czas realizacji określone zasoby systemu, zwane konfiguracjami funkcjonalnymi. Awarie systemu mogą być całkowite (załamanie się systemu), tzn. zniszczenie wszystkich procesów przetwarzania, lub też częściowe, dotyczące określonej konfiguracji funkcjonalnej.

Awarie systemu wiążą się z koniecznością odnowy zasobów technicznych (np. przeprowadzenia naprawy urządzenia) lub informacyjnych (np. powtórzenia fragmentów obliczeń) bądź obu ich na raz.

Przyczynami błędów w SK są najczęściej:

- 1) niesprawności sprzętu, wśród których decydującą rolę odgrywają uszkodzenia elementów elektromechanicznych; jednak podatne na zakłócenia są też układy scalone — i tym samym stanowią źródło dużej liczby przekłamań; uszkodzenia układów scalonych są jednak obecnie coraz rzadsze; można stwierdzić, że większość błędów procesora lub pamięci operacyjnej powoduje załamanie systemu;
- 2) niesprawności operacji we/wy, wynikające ze złej jakości nośników informacji, niesprawności urządzeń oraz zakłóceń procesu transmisji z łączami znormalizowanymi; to ostatnie jest szczególnie istotne w systemach wielodostępnych i sieciach komputerowych; dodajmy, że niektóre operacje we/wy mogą spowodować zniszczenie zbiorów lub zniekształcenie zawartych w nich informacji;
- 3) wieloprogramowość przetwarzania, w czasie której kilka urządzeń tego samego typu dysponuje zbiorami danych przeznaczonych dla różnych programów, co w konsekwencji może prowadzić do:
 - korzystania przez program z danych przeznaczonych dla innego programu
 - zniekształcenia zawartości zbiorów
 - naruszenia zasad ochrony tajności niektórych zbiorów itp.;
 możliwość wystąpienia tych błędów zależy w dużym stopniu od stopnia sprawności i umiejętności operatora, natomiast usunięcie ich skutków zależy od stopnia redundacji informacyjnej systemu; w wielu przypadkach zniekształcenie informacji w wyniku niewielkiego przekłamania prowadzi do uzyskania błędnych informacji wyjściowych, z których użytkownik może nie zdawać sobie sprawy;
- 4) niedopracowanie i niepełne przetestowanie programów zarządzających i systemów operacyjnych, powodujące pojawienie się błędów w czasie eksploatacji, np. znikanie jednego z programów łącznie z przydzielonymi mu urządzeniami;

5) zastoje (zablokowania, lockout) systemu, wynikające z konfliktów związanych z przydziałem zasobów systemu dla kilku procesów przetwarzania, co w konsekwencji powoduje skasowanie jednego lub kilku programów użytkowych.

Z powyższych stwierdzeń wynikają następujące wnioski:

- większość awarii systemów cyfrowych jest spowodowana przekłamaniami
- o niezawodności SK coraz bardziej decyduje oprogramowanie stanowiące źródło większości przekłamań
- straty czasu na odnowę informacyjną przewyższają straty na odnowę techniczną i ograniczają wykorzystanie systemu.

ŚRODKI ZAPEWNIAJĄCE NIEZAWODNOŚĆ

Istnieje wiele środków i metod umożliwiających zaprojektowanie, wyprodukowanie, a następnie eksploatację odpowiednio niezawodnych SK. Są to metody klasyczne, stosowane od lat, np. w krajowych SK, oraz metody nowoczesne, dopiero torujące sobie drogę.

Do metod klasycznych należy zaliczyć takie zabiegi technologiczne, jak np. starzenie i szokowanie elementów, podzespołów, czy wyrobów finalnych, lub też organizację prac profilaktycznych systemów komputerowych. W dalszych rozważaniach zagadnienia te pominięto.

Współczesny system komputerowy powinien być systemem tolerującym niesprawności sprzętu i oprogramowania, co uwarunkowane jest efektywnym stosowaniem technik maskowania, redundacji i samonaprawy. W eksploatacyjnym systemie minimalne powinny być straty czasu zużywanego na odnowę techniczną i informacyjną.

Dla zapewnienia powyższego stosuje się:

- odpowiednie rozwiązania konstrukcyjne — przede wszystkim układowe środki tolerancji błędów
- środki eksploatacyjne, minimalizujące straty czasu na odnowę techniczną i informacyjną.

Rozwiązania konstrukcyjne

Tolerancja błędów (uszkodzeń i przekłamań) odbywa się na poziomie układów logicznych lub systemu komputerowego.

W pierwszym przypadku stosuje się układy głoszące, przeważnie układy wyboru 2 z 3, maskujące pojedyncze przekłamanie. Wymagają one rozbudowy sieci logicznej i obecnie stosowane są z powodzeniem dla sieci kombinacyjnych, rzadziej dla sekwencyjnych. Z punktu widzenia niezawodności jest to gorąca rezerwa rozdzielcza, realizowana na najniższym poziomie, a zatem najbardziej efektywna. Idea tego rozwiązania jest znana od lat, lecz dopiero technika układów scalonych umożliwiła jego praktyczną realizację.

Układy głoszące stosuje się również na poziomie podzespołów lub urządzeń. W skrajnym przypadku może to prowadzić do zwielokrotnienia (zrównoleglenia) całego procesu przetwarzania. Rozwiązanie takie z punktu widzenia niezawodności jest mniej efektywne lecz prostsze technicznie. Mimo to nie wydaje się być rozwiązaniem przyszłościowym.

Na pewno perspektywnym rozwiązaniem jest elastyczne, w zależności od zaistniałej sytuacji awaryjnej, sterowanie zasobami systemu. Należy tu wymienić przede wszystkim tzw. rezerwę hybrydową, będącą połączeniem układów głoszących, stosowanych na poziomie urządzeń (modułów) z układami automatycznie przełączającymi sprawne urządzenia w miejsce uszkodzonych. Warunkiem koniecznym

stosowania rezerwy hybrydowej jest wyposażenie systemów w zespół środków aparaturowo-programowych, zapewniających diagnostykę i rekonfigurację systemu. Zaletą tego rozwiązania jest stosunkowo prosta budowa systemu z identycznych modułów, których liczbę tylko wielokrotnie się bez potrzeby ingerencji w wewnętrzną ich budowę. Zapewnia to symetrię systemu, czyli możliwość przejmowania przez sprawne moduły funkcji realizowanych w modułach uszkodzonych. Systemy te nie wymagają programów odtwarzających stan systemu sprzed awarii. Punktami niewralgicznymi tej klasy systemów są układy głoszące oraz rekonfigurujące, czyli układy tworzące tzw. **jądro niezawodnościowe**. Należy przewidywać, że systemy komputerowe zbudowane z mikroprocesorów w pełni będą korzystać z rezerwy hybrydowej.

Inne rozwiązanie to tzw. **rezerwa funkcjonalna**, polegająca na zastępowaniu — automatycznym lub ręcznym — uszkodzonych urządzeń (lub podsystemów) urządzeniami tego samego typu lecz innej wydajności. Powszechnie stosowanym przykładem rezerwy funkcjonalnej jest tzw. symulacja urządzeń wejścia-wyjścia. W ogólnym przypadku występuje problem tzw. **miękkiego ładowania systemu**, który jest szczególnie istotny dla SK realizujących wiele procesów przetwarzania o różnych priorytetach. Rezerwa funkcjonalna z definicji prowadzi do zmniejszenia wydajności systemu. Modyfikacją rezerwy funkcjonalnej jest **dynamiczny przydział** sprawnych urządzeń do poszczególnych procesów przetwarzania, czyli tzw. **programowane zarządzanie systemem**. Należy tutaj też zaliczyć eliminację zastojów systemu, które to zagadnienie w pełni kwalifikuje się do problemów niezawodności oprogramowania.

Na zakończenie należy wspomnieć o powszechnie stosowanych, zwłaszcza przy transmisjach, metodach wielokrotnego powtarzania pojedynczych operacji lub ich sekwencji. Korzysta się z tych metod w przypadku wykrycia przekłamania sygnalizowanego przez odpowiednie kody nadmiarowe lub też dla porównania uzyskanych wyników cząstkowych.

Drugą zasadniczą grupę środków zwiększających niezawodność systemów komputerowych są **układy kontrolno-diagnostyczne**, wykrywające, lokalizujące i sygnalizujące błędy w czasie procesu przetwarzania. Celem ich stosowania jest: zapobieganie kontynuacji procesu przetwarzania na niesprawnym sprzęcie lub w oparciu o błędne dane oraz minimalizacja strat czasu i informacji wynikających z zaistniałych błędów.

Należy tutaj wymienić takie środki, jak: automatyczne testy, okresowo uruchamiane przez system (np. trudny test arytmetru), kody nadmiarowe lub resztowe, wielokrotne składowanie określonych zbiorów informacji i fragmentów programu, zabezpieczenia określonych zbiorów informacji przed nieupoważnionym dostępem, itd. Wszystkie te procedury wydłużają proces przetwarzania i dlatego zalicza się je do kręgu problemów **rezerwy czasowej**.

Środki eksploatacyjne

Minimalizację odnowy technicznej systemu uzyskuje się przez zapewnienie odpowiednich środków diagnostycznych lokalizujących uszkodzenia z dokładnością do wymiennalnych modułów. Naprawy powinny sprowadzać się do wymiany uszkodzonych modułów lub urządzeń. W sensie niezawodnościowym są to zagadnienia **rezerwy zimnej** lub też **optymalnego doboru zapasów** i są one w dużym stopniu już rozwiązane.

Minimalizację **odnowy informacyjnej** uzyskuje się przez odpowiednią organizację programów, podział ich na segmenty, zabezpieczenie danych i wyników pośrednich oraz możliwość kontynuowania programu w najmniejszej „odległości” od przerwania. Są to zagadnienia **niezawodności oprogramowania** i dla ich rozwiązania należy przede wszystkim korzystać z **rezerwy programowej**, tzn. zwielokrotnienia pamiętanych fragmentów procesu.

Innym zagadnieniem dotyczącym eksploatacji SK, zwłaszcza systemów czasu rzeczywistego, jest problem rezerwy czasowej, tzn. zapewnienia takiego obciążenia systemu lub takiej jego wydajności, aby w sytuacjach awaryjnych istniał czas na odtworzenie utraconych zasobów informacyjnych.

Niezawodność systemu komputerowego jest to jego własność poprawnej, mimo ewentualnych uszkodzeń i przekłamań, realizacji programów (zadań) w określonym (nie większym od założonego) czasie, począwszy od ustalonej chwili początkowej.

Od współczesnych systemów komputerowych wymaga się tak dużej precyzji działania, że konieczne jest zupełnie nowe jakościowo podejście do zagadnień ich niezawodności i eksploatacji.

Zauważamy przede wszystkim, że dla współczesnych SK posiadających wiele strumieni danych oraz realizujących równocześnie wiele niezależnych procesów przetwarzania, definiowanie uszkodzeń i przekłamań musi zawsze odnosić się do określonych procesów. Poza tym wiele uszkodzeń i przekłamań system maskuje nie powodując sytuacji awaryjnych. Równocześnie istnieją błędy znacznie zniekształcające proces przetwarzania, które nie są wykrywane przez system. Stąd wniosek podstawowy: **system cyfrowy jest dynamiczną strukturą niezawodnościową, w której poszczególne programy implikują określone zasoby systemu, zwane konfiguracjami funkcjonalnymi i dlatego analizę (syntezę) niezawodnościową należy ukierunkować na badania tychże konfiguracji.**

Wydaje się również oczywiste ukierunkowanie badań nie na parametry niezawodnościowo-techniczne, lecz na parametry użytkowe, czyli niezawodnościowo-funkcjonalne. Inaczej, ten sam system, w zależności od zastosowania, będzie charakteryzowany różnymi miarami niezawodności: raz może to być prawdopodobieństwo wykonania określonego programu, innym razem funkcja gotowości systemu lub też wiarygodności poprawnego działania. Dla przykładu ta ostatnia miara jest to prawdopodobieństwo, że w trakcie realizacji określonego programu nie wystąpią sytuacje awaryjne, które albo nie będą maskowane, albo nie wywołają przerwania procesu przetwarzania.

W programie prac z zakresu niezawodności i eksploatacji systemów cyfrowych najpilniejszym zadaniem jest przeniesienie dorobku klasycznej teorii niezawodności, badającej przede wszystkim statyczne struktury niezawodnościowe z uszkodzeniami trwałymi, na grunt systemów komputerowych zrealizowanych w oparciu o dynamiczne struktury niezawodnościowe, w których dominują przekłamania oraz w których zatarła się granica między sprzętem a oprogramowaniem. Zauważmy równocześnie, że dotychczasowy dorobek badawczy w dziedzinie niezawodności oprogramowania jest znikomy.

Dlatego też istnieje potrzeba podjęcia prac badawczych dotyczących budowy modeli niezawodnościowo-funkcjonalnych systemów komputerowych ujmujących takie ich cechy charakterystyczne, jak:

- dynamiczne implikowanie określonych zasobów systemu przez realizowane programy
- istnienie określonych środków tolerowania błędów w systemie
- możliwość rekonfiguracji systemu w sytuacjach awaryjnych
- możliwość poprawy parametrów niezawodnościowo-eksploatacyjnych systemu przez odpowiedni dobór środków programowych
- decydowanie o doborze i wartości miar niezawodności przez warunki eksploatacji systemu, a w szczególności przez jego przeznaczenie.

Zbudowanie takich modeli umożliwi podjęcie prac dotyczących zarówno analizy, jak i syntezy określonych typów systemów komputerowych. Należy podkreślić, że obecnie brak jest inżynierskiego aparatu matematycznego, umożliwiającego badanie własności tychże modeli. Wynika to przede wszystkim z pracochłonności problemów rachunkowych spowodowanych złożonością badanych obiektów. Z tego też względu modele powyższe powinny być ukierunkowane na badania symulacyjne.

System wyszukiwania informacji SINFO 1300

System wyszukiwania informacji SINFO został zrealizowany na komputer serii ODRA 1300 w Instytucie Informatyki Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej w latach 1975—1976. System ten zaprojektowano z myślą o wykorzystaniu w bibliotekach i w branżowych ośrodkach inte.

Ze względu na to, że powszechnie dostępnymi komputerami w kraju, szczególnie w branżowych ośrodkach inte, są obecnie maszyny ODRA serii 1300, dopasowano system do możliwości komputerów w najbardziej typowym zestawie.

Wszystkie programy wchodzące w skład systemu są napisane w języku COBOL, co umożliwi w przyszłości przeniesienie systemu na komputery Jednolitego Systemu.

Oprogramowanie systemu pozwala również na zorganizowanie współpracy między różnymi zainteresowanymi ośrodkami.

W systemie SINFO możliwe jest gromadzenie i wyszukiwanie opisów druków zwartych, ciągłych, norm, patentów, literatury firmowej, prac naukowo-badawczych, sprawozdań z podróży, materiałów konferencyjnych, tłumaczeń i projektów. Dokument każdego typu może być w systemie opisany w jednym z trzech poziomów:

- na poziomie analitycznym (dla opisu części jednostki samostojnej wydawniczo)
- na poziomie monograficznym (dla opisu jednostki samostojnej wydawniczo)
- na poziomie zbiorczym (dla opisu serii lub kilku woluminów jako całości).

FUNKCJE SYSTEMU

W funkcjonowaniu zautomatyzowanego ośrodka informacji naukowo-technicznej, działającego w oparciu o system SINFO, można wyróżnić następujące procesy:

- 1) założenie i utrzymywanie zbioru profili (zapytań stałych abonentów systemu)
- 2) przenoszenie na nośniki maszynowe informacji naukowo-technicznej z określonych źródeł
- 3) zakładanie bazy bieżącej z zebranej informacji za dany okres
- 4) usunięcie błędów w bazie
- 5) obsługa abonentów w trybie selektywnej dystrybucji informacji (SDI) (w oparciu o aktualizowany w określonym cyklu zbiór profili)
- 6) obsługa jednorazowych zapytań (obsługa w trybie retrospektywnym w oparciu o bazę skumulowaną)
- 7) scalanie bazy bieżącej z bazą skumulowaną
- 8) wydruki tematyczne bazy skumulowanej za pewien okres oraz różnego typu indeksów.

Procesy wymienione w punktach 2—6 realizowane są cyklicznie w ramach obsługi określonej grupy stałych abonentów. Pozostałe procesy wykonywane są w razie potrzeby.

Najistotniejszym problemem w prawidłowym działaniu zautomatyzowanego ośrodka inte jest regularne i poprawne przygotowywanie opisów różnego typu dokumentów składających się na bazę danych.

Opisy w systemie mają określoną strukturę. Jej elementami są strefy. Spośród stref wyróżniane są takie, których składniki, oddzielane separatorami, włączane są automatycznie do słownika pełniącego w systemie funkcje zbioru odwróconego. Wyróżniona jest także strefa, której część lub całość (w zależności od zadanego pytania) jest analizowana w procesie wyszukiwania. Pozostałe strefy mogą zawierać dodatkowe (bierne) elementy opisu.

WYMAGANIA SPRZĘTOWE I CHARAKTERYSTYKA OPROGRAMOWANIA

Obecna wersja systemu jest wersją taśmową, jakkolwiek istnieje możliwość przystosowania systemu do pamięci dyskowych. Minimalny zestaw niezbędny do eksploatacji systemu obejmuje:

- jednostkę centralną z pamięcią operacyjną o pojemności 32 K
- czytnik kart
- drukarkę wierszową
- 5 jednostek pamięci taśmowej
- urządzenie do przygotowywania danych (perforator kart lub rejestrator na taśmie magnetycznej).

Wymienione powyżej funkcje systemu są realizowane przy wykorzystaniu poszczególnych elementów oprogramowania.

Zakładanie bazy danych

Funkcję utrzymywania bazy danych spełniają programy zakładania bazy, aktualizacji i wprowadzania poprawek do bazy, a także program definiowania synonimów w słowniku.

Nośnikiem wejściowym dla programu zakładania i aktualizacji bazy danych są karty dziurkowane lub taśma magnetyczna przygotowana przy użyciu rejestratora klawiaturowego typu „key — to — tape”. Baza powstająca w wyniku działania tego programu jest wykorzystywana przez wszystkie pozostałe programy systemu. Składa się ona ze zbiorów taśmowych dwóch typów: INFOTEKA i INFO-SŁOWNIK. Każdemu zbiorowi typu INFOTEKA odpowiada zbiór typu INFO-SŁOWNIK.

Zbiór o identyfikatorze INFOTEKA obejmuje opisy dokumentów, przy czym jeden opis stanowi w tym zbiorze jeden rekord zmiennej długości. Zbiór o identyfikatorze INFO-SŁOWNIK powstaje automatycznie przy zakładaniu zbioru INFOTEKA jako zbiór odwrócony. Składa się on z par uporządkowanych < lista słów kluczowych, lista adresów >. Słowa kluczowymi są ciągi znaków, wybrane z określonych stref opisu dokumentu (np. ze strefy autorskiej, deskryptorowej itp.) oraz ciągi wprowadzone z zewnątrz jako ich synonimy. Lista słów kluczowych każdej pary ze zbioru typu INFO-SŁOWNIK obejmuje hasła uznane przez obsługę systemu za synonimy.

Lista adresów zawiera numery rekordów ze zbioru INFOTEKA, które posiadają jedno ze słów ze związanej z nią listy słów kluczowych.

Dla maksymalnego uproszczenia procesu przygotowywania danych tekst wprowadzanego opisu w programie aktualizacji bazy jest analizowany i redagowany do postaci formatu wewnętrznego. W szczególności dla strefy deskryptorowej stworzony został mechanizm generowania wewnętrznego opisu deskryptorowego w oparciu o opis wprowadzony do systemu. Mechanizm ten zapewnia skuteczne indeksowanie oraz równoczesnym zmniejszeniu liczby wprowadzanych z zewnątrz znaków.

Jeżeli przykładowo strefa deskryptorowa zawiera napis: ELEKTROWNIA CIEPLNA: PROJEKTOWANIE, EKSPLOATACJA: WYTWORNICA PARY: KONSTRUKCJA, PROJEKTOWANIE, ROZWÓJ; do zbioru odwróconego zostają włączone następujące elementy:

ELEKTROWNIA CIEPLNA
ELEKTROWNIA CIEPLNA: PROJEKTOWANIE
ELEKTROWNIA CIEPLNA: EKSPLOATACJA
WYTWORNICA PARY
WYTWORNICA PARY: KONSTRUKCJA
WYTWORNICA PARY: PROJEKTOWANIE
WYTWORNICA PARY: ROZWÓJ

Każde z utworzonych powyżej słów kluczowych może być niezależnie używane w zapytaniach.

Definiowanie i redefiniowanie synonimów realizowane jest w zbiorze INFO-SŁOWNIK przez specjalny program.

Niezależnie od wymienionych wyżej form aktualizowania bazy systemu możliwe jest również aktualizowanie tej bazy (zbiorów obu typów) zbiorem typu INFOTEKA. Pozwala to kumulować kolejne generacje bazy oraz aktualizować bazę zbiorami typu INFOTEKA, otrzymanymi z ośrodków współpracujących. W tym ostatnim przypadku dla wyeliminowania opisów powtarzających się w różnych zbiorach INFOTEKA przewidziano osobne oprogramowanie, wspomagające proces usuwania powtórzonych opisów.

Oprogramowanie systemu umożliwia otrzymywanie wydruków tematycznych z części lub całości zbioru INFOTEKA oraz wydruków różnego rodzaju indeksów, np. indeksu przedmiotowego (elementów strefy deskryptorowej, określającej treść poszczególnych dokumentów), autorskiego, tytułów czasopism, nazw miejscowości, krajów itp. Wydruki te mogą służyć do kontroli słownictwa, a w następnym etapie do budowy tezaursusa.

Wyszukiwanie

Obsługa pytań jest realizowana w trybie wsadowym. Zapewnia to dużą efektywność działania systemu. Wybór obsługi wsadu pytań realizowany jest za pomocą kart sterujących.

Odpowiednia organizacja słownika zapewnia taki sposób wyszukiwania, aby w przypadku pytań sprzecznych (na które brak odpowiedzi) wyszukane zostały z odpowiednim komentarzem dokumenty o cechach najbardziej zbliżonych (quasi-relevantne).

Jak już wspomniano wyszukiwanie może być realizowane w trybie retrospektywnym bądź też w trybie SDI. Wsad pytań może być obsługiwany w dwojaki sposób:

- 1) przez analizę tekstu w strefie tytułowej
- 2) przez wyszukiwanie w oparciu o zbiór odwrócony.

W trakcie obsługi pierwszym sposobem badana jest zgodność ciągów znaków alfanumerycznych wprowadzonych w pytaniu ze wszystkimi ciągami znaków występujących w strefach tytułowych opisów dokumentów. Przyjmuje się, że teksty w pytaniu i w strefie tytułowej dokumentu są zgodne, jeżeli wszystkie słowa występujące w pytaniu są również zawarte w strefie tytułowej i to w tej samej kolejności, przy czym słowo jest to łańcuch liter i cyfr, ograniczony znakami spacji, przecinka, myślnika, średnika lub dwukropka.

W procesie wyszukiwania według tego sposobu wyróżnia się osiem 45-znakowych podstref strefy tytułowej. W zapytaniu można określić do ilu podstref ma być analizowany tekst strefy tytułowej każdego dokumentu ze zbioru INFOTEKA. Własność ta ma istotne znaczenie dla rozmieszczenia poszczególnych elementów opisu dokumentu w podstrefach strefy tytułowej. Oznacza to, że w strefie tytułowej powinny znaleźć się te elementy opisu, które mogą brać aktywny udział w procesie wyszukiwania. I tak np. dla dokumentów patentowych w pierwszej podstrefie powinien znaleźć się numer patenta i numer klasyfikacji, dla norm — numer normy. Można wówczas w pytaniu wprowadzać tylko numer poszukiwanego patentu lub klasy patentów (w klasyfikacji międzynarodowej).

Cecha ta ma również duże znaczenie dla użytkowników usiłujących odnaleźć dokument, którego tytuł pamiętają tylko w przybliżeniu. No, jeśli dokument ma tytuł: INFORMATION PROCESSING 68. PROCEEDINGS OF THE IFIP CONGRES 1968, VOL. 1: MATHEMATIC SOFTWARE

a w pytaniu wprowadzimy tylko tekst: PROCEEDINGS OF IFIP CONGRES VOL. 1. SOFTWARE to dokument o pełnym wyżej wymienionym tytule zostanie przez to pytanie odnaleziony. Dla danego zapytania znalezione zostaną wszystkie dokumenty o strefie tytułowej zgodnej (w określonym wyżej sensie) z wprowadzonym tekstem.

Drugi sposób obsługi polega na tym, że dla każdego pytania elementarnego z wsadu realizowana jest odpowiedź obejmująca te wszystkie dokumenty ze zbioru INFOTEKA,

które zawierają w opisie słowa kluczowe ujęte w pytaniu. Ponadto w pytaniu można wyszczególnić pole zawierające dane autorskie oraz inne elementy zależne od typu dokumentu (tytuł czasopisma; kraj opatentowania itp.), wówczas znalezione dokumenty zawierają w opisie także te elementy.

Dla obu sposobów obsługi możliwe jest dodatkowe wyspecyfikowanie pewnych warunków. Można określić typy interesujących użytkownika dokumentów, języki, a także przedział czasu, w którym dokumenty się ukazały.

Ponadto w każdym pytaniu można podać pewne parametry wyprowadzania odpowiedzi na drukarkę (maskowanie poszczególnych stref) lub określić jako nośnik wyjściowy taśmę magnetyczną. W tym drugim przypadku tworzony jest zbiór taśmowy o strukturze rekordu jak w zbiorze typu INFOTEKA i z taką samą etykietą. Tak więc utworzony zbiór o określonej tematyce może być podstawą do wygenerowania wydawnictwa o określonej tematyce lub może być przesłany do innego ośrodka korzystającego z tego samego oprogramowania.

Wybór sposobu obsługi wsadu pytań realizowany jest za pomocą kart sterujących. W szczególności w jednym przebiegu programu wyszukiwania pytania mogą być obsługiwane jednocześnie na dwa sposoby lub też na jeden z nich. Karty sterujące pozwalają ponadto określić sposób wprowadzania pytań. Pytania mogą być wprowadzane z taśmy magnetycznej (stałe profile użytkowników) bądź też z kart.

Każde pytanie może być z punktu widzenia składni zdefiniowane następująco:

```
<pytanie>: := <pytanie elementarne> | <pytanie>
                <pytanie elementarne>
<pytanie elementarne>: := <pytanie proste > [<warunek daty>]
[<lista typów dokumentów>] [<lista kodów języków>]
[<specyfika wyprowadzania odpowiedzi>]
<pytanie proste>: := {<lista deskryptorów> <lista autorów> <tekst do analizy strefy tytułowej> <pole typu A2>}
```

przy czym, w notacji tej przyjęto, że jeżeli zmienna meta-językowa jest w nawiasach [] to jednokrotnie jej wystąpienie jest opcjonalne, natomiast nawiasy { } oznaczają dowolną, niepustą kombinację zmiennych zawartych w tych nawiasach. Pole typu A2 zawiera elementy zależne od typu dokumentu, np. miejsce konferencji dla materiałów konferencyjnych, czy nazwę instytucji-właściciela patentu dla dokumentów patentowych.

W systemie realizowana jest kontrola rozpowszechniania dokumentów. W związku z tym przewidziano poziomy dostępności dokumentów w bazie. Oznacza to, że każdy z dokumentów może mieć przypisany, określony poziom dostępności, ponadto każdy z użytkowników ma określony status. W procesie obsługi użytkowników status użytkownika zapewnia dostęp tylko do dokumentów znajdujących się na określonym poziomie dostępności.

Dlatego też specyfikacja użytkownika obejmuje nazwę użytkownika, status określający poziom dostępności do dokumentów w bazie, a także kolejny numer profilu danego użytkownika. Pytanie jest rozumiane jako suma logiczna pytań elementarnych. W pytaniu elementarnym warunek daty, elementy listy autorów, elementy listy deskryptorów, element pola A2 są traktowane przez system jako elementy połączone operatorem typu AND. Elementy listy typów są połączone operatorem OR. Podobnie połączone są elementy listy kodów języków.

Na poziomie poszczególnych pytań możliwe jest określanie wydruku opisów. Pozwala to użytkownikowi zdefiniować w zależności od pytań typ wydruków dla konkretnego pytania. Ponadto, jak już wspomniano, możliwe jest w każdym pytaniu niezależnie wyspecyfikowanie rodzaju wyjścia. Można mianowicie odpowiedzi wyprowadzać na drukarkę lub też na taśmę magnetyczną. W tym celu w składzie pytania przewidziano elementy „specyfikacja wyprowadzania odpowiedzi”.

W procesie wyszukiwania realizowana jest kontrola słownictwa. Sygnalizowane są przypadki użycia w pytaniach takich słów kluczowych, które nie występują w słowniku.

EKSPLOATACJA SYSTEMU

System SINFO jest obecnie wdrażany w trzech ośrodkach: w Branżowym Ośrodku Informacji Naczelnej, Technicznej i Ekonomicznej (BOINTE) Instytutu Energetyki, w BOINTE ZPC „Ursus”, a także w Zakładowym Ośrodku Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej Zaodrzańskich Zakładów Przemysłu Maszynowego ZASTAL w Zielonej Górze.

W chwili obecnej najbardziej zaawansowane są prace wdrożeniowe w Instytucie Energetyki. Opracowano tam pełen zestaw instrukcji eksploatacyjnych systemu oraz rozpoczęto eksploatację cyklu SDI. Na uwagę zasługuje fakt, że chociaż system przystosowany jest do języka swobodnych słów kluczowych, w Instytucie Energetyki przy opisie dokumentów wykorzystuje się opracowany wcześniej tezaurus. Poprawia to w istotny sposób efektywność systemu.

W przypadku eksploatacji systemu przez ośrodek nie posiadający tezaurusu zebrane w ramach systemu słownictwo może stać się podstawą do budowy tezaurusu. Na tej zasadzie wdrażany jest system SINFO w BOINTE „Ursus”.

Poszczególne wdrożenia różnią się nieco między sobą. I tak np. w Instytucie Energetyki prace nad systemem są orientowane głównie na realizację SDI oraz na stworzenie systemu o pracach naukowo-badawczych. W BOINTE „Ursus” system ma być przede wszystkim zorientowany na obsługę użytkowników w zakresie informacji patentowej,

jakkolwiek przewiduje się również usługi innego rodzaju, w ZASTAL-u system ma obejmować również literaturę firmową.

Otrzymywane w systemie wydruki są formą zbliżone do kart dokumentacyjnych wymaganych przez Centrum Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej.

W najbliższej przyszłości przewiduje się realizację konwertera z formatu zalecanego standardem ISO 2709 (składnia formatu MARC II) do wewnętrznego formatu systemu SINFO. Konwerter ten pozwoliłby wykorzystywać za pomocą systemu taśmy otrzymywane z niektórych systemów zagranicznych i międzynarodowych.

LITERATURA

- [1] Kulikowski J. L.: Zarys koncepcji systemu informacji naukowej, technicznej i organizacyjnej SINTO. Prace INTE nr 2, Warszawa 1976
- [2] Meadows Ch.: Analiza systemów informacyjnych. WNT, Warszawa, 1972
- [3] Rolecki J., Rybiński H.: Metoda wyszukiwania informacji w zbiorach taśmowych (w jęz. ros.). Materiały rozszerzonego postępowania Robotniczej Grupy 2 do spraw rozpoznawania, klasyfikacji i wyszukiwania informacji (Jadwisin 1975). Wyd. IOiK PAN i MNSzWiT, Warszawa 1976
- [4] Rolecki J., Rybiński H.: System Wyszukiwania Informacji „KONFERENCJE”. Materiały z III Krajowej Konferencji Informatyki w Katowicach 1976

JERZY GERTYCH

Fabryka Samochodów Małolitrażowych
Zakład nr 2
Tychy

Zastosowanie systemu IBM PMS/360 w planowaniu i kontroli realizacji przedsięwzięć

Metody sieciowe, których rozwój datuje się od końca II wojny światowej, pomimo swej prostoty pozwalającej na szybką budowę modeli przedsięwzięć, a w przypadku ich niewielkich rozmiarów — łatwą aktualizację, nie znajdują odpowiednio dużego zainteresowania ze strony kierowników odpowiedzialnych za realizację tych przedsięwzięć. Poważną „konkurencją” dla metod sieciowych uwzględniających czas stanowią konwencjonalne harmonogramy graficzne, których obrazowość nie idzie w parze z informacją o wzajemnych powiązaniach poszczególnych czynności.

Pełną przydatność planowania sieciowego w zarządzaniu przedsięwzięciami można zaobserwować na przykładzie dużych i skomplikowanych zamierzeń organizacyjnych, do których zaliczamy również program uruchomienia produkcji samochodu małolitrażowego fiat 126p. Zadanie to powierzono Fabryce Samochodów Małolitrażowych (FSM) w Bielsku-Białej.

Ze względu na planowany zakup komputera IBM/370 zainteresowano się standardowym oprogramowaniem z tej dziedziny, oferowanym przez producenta. Potrzebny spełniał PROJECT MANAGEMENT SYSTEM (PMS 360 — wersja 2)¹⁾.

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU PMS

W skład systemu PMS wchodzi trzy współpracujące ze sobą moduły programowe:

— procesor sieciowy, realizujący analizę sieci zapisanych w notacji PERT

— procesor kosztowy, realizujący analizę kosztów związanych z przedsięwzięciem zaplanowanym sieciowo lub też z nim nie związanych

Mgr JERZY GERTYCH ukończył studia na Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii (Kierunek chemia — 1965 r., matematyka — 1969 r.). W Zakładach Azotowych „Włocławek” uczestniczył w opracowaniu i wdrożeniu systemu kontroli dostaw elementów rurociągów i analizy możliwości ich montażu oraz brał udział we wstępnych pracach nad optymalizacją pracy instalacji wytwarzającej amoniak. Od 1972 r. z chwilą przejścia do Fabryki Samochodów Małolitrażowych specjalizuje się w zastosowaniu badań operacyjnych do zarządzania. Zajmował się też wdrożeniem metod planowania sieciowego w programie uruchomienia produkcji samochodu fiat 126 p.



¹⁾ Zob.: IBM Project Management System/360 (360A-CP-04X) Version 2 — Program Description and Operations Manual — GH-20-0344-2

— procesor wydruków, realizujący wydruki wyników otrzymanych z dwóch poprzednich procesorów.

Przedmiotem niniejszych rozważań będą dwa procesory: sieciowy i wydruków.

Do sterowania systemem używany jest język JOB CONTROL LANGUAGE (JCL). Poszczególne procedury PMS napisane są w języku BASIC ASSEMBLER.

Podstawowym elementem sieci jest czynność, która składa się ze zdarzenia poprzedzającego (**poprzednika**) i następującego (**następnika**), które interpretuje się jako rozpoczęcie i zakończenie czynności. Ponadto określają ją: trzy oszacowania czasu przebiegów (optymistyczny, przeciętny i pesymistyczny) lub tylko jeden (przeciętny), planowana data zakończenia, tryb kontynuacji czynności rozpoczętej, osoba odpowiedzialna za wykonanie lub wykonawca, kod pogrupowania czynności, krótki opis oraz oznacznik pozwalający zapisać kilka czynności równoległych, których kod poprzednika i następnika jest taki sam.

Czynności powiązane między sobą w taki sposób, że zdarzenie następujące po jednej czynności jest jednocześnie zdarzeniem poprzedzającym inną czynność nazywamy siecią.

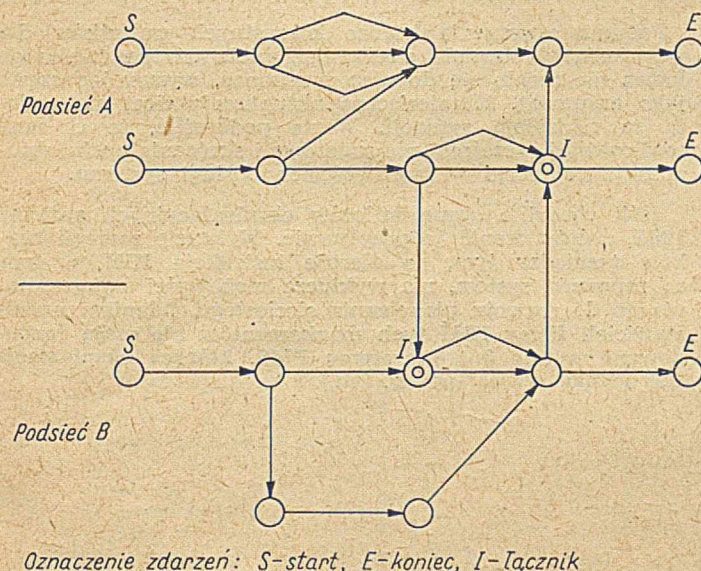
Zdarzenia nie związane z innymi zdarzeniami, w zależności od tego czy mają one charakter poprzedzający czy następujący, nazywamy odpowiednio **startem** lub **końcem**. Sieć może zawierać dowolną liczbę startów i końców.

Jednym z głównych zadań planowania sieciowego jest znalezienie ciągu lub ciągów czynności, których sumaryczny czas jest najdłuższy. Ciąg taki nazywamy **ścieżką krytyczną**, gdyż wydłużenie czasu, w jakim realizowana jest dana czynność składowa, wydłuża czas realizacji całego przedsięwzięcia.

Kartoteka sieciowa w systemie PMS może zawierać maksymalnie 255 sieci bądź podsieci. Podsieć z definicji może stanowić pewną zamkniętą organizacyjnie lub tematycznie część sieci. W związku z tym jednej sieci może być przyporządkowane maksymalnie 254 podsieci. Podsieci w ramach sieci mogą być powiązane między sobą.

Zdarzenia, poprzez które jest to realizowane, czyli zdarzenia wspólne dla obydwu podsieci, noszą nazwę **łączników**. Starty, końce i łączniki tworzą razem grupę zdarzeń specjalnych.

Schematycznie budowę sieci w notacji PERT, ze szczególnym uwzględnieniem powiązań między podsieciami, przedstawia poniższy rysunek.



Oznaczenie zdarzeń: S-start, E-koniec, I-łącznik

Powiązania między podsieciami

Czynność jest przedstawiona graficznie w formie dwóch okręgów połączonych prostą, gdzie okrąg lewy symbolizuje poprzednik, a prawy następnik.

W sieci mogą być zadeklarowane szczególnie ważne dla przedsiębiorstwa zdarzenia (węzłowe), które przyporządkować można jednemu z dziewięciu dopuszczalnych poziomów organizacyjnych, symbolizujących poziomy zarządzania. Poziom pierwszy jest najwyższy. Pierwsze sześć poziomów powiązane jest kaskadowo, to znaczy, że zadeklarowane na poziomie pierwszym zdarzenie węzłowe będzie nim także dla kolejnych pięciu poziomów.

Ponadto w sieci deklarowane mogą być streszczenia ciągów czynności, których zdarzenia ograniczające (początek i koniec ciągu) mogą należeć do różnych podsieci.

Przetwarzanie danych kartoteki sieciowej może być realizowane przy różnych założeniach. Każda podsieć może być przetwarzana jako niezależna (nawet wtedy gdy jest powiązana łącznikami z inną podsiecią) lub w powiązaniu z innymi podsieciami. Oprócz tego musi być zadeklarowany jeden z następujących trybów przetwarzania:

- szczegółowy (w obliczeniach uwzględniane są poszczególne czynności z siecią)
- zdarzeń węzłowych (analizowane są sieci szkieletowe zbudowane z tych zdarzeń)
- streszczeń (w obliczeniach uwzględniane są streszczenia).

Oprócz tradycyjnego całkowitego zapasu czasu liczonego względem ścieżki krytycznej, system PMS oblicza zapas względem zadeklarowanych dat związanych z planowanym zakończeniem wybranych czynności w sieci (podsieci).

System PMS oferuje 10 wydruków standardowych:

- 01 — zdarzeń — poprzedzającego/następującego
- 02 — wykonującego wg najwcześniejszej daty zakończenia
- 03 — wykonującego wg najpóźniejszej daty zakończenia
- 04 — całkowitego zapasu czasu
- 05 — najwcześniejszej daty zakończenia
- 06 — najpóźniejszej daty zakończenia
- 07 — najwcześniejszej daty zakończenia dla wykonującego
- 08 — najpóźniejszej daty zakończenia dla wykonującego
- 09 — zdarzeń — następującego/poprzedzającego oraz wykres graficzny wg kodów pogrupowania czynności.

Przy użyciu procesora wydruków można generować i zapisywać w bibliotece tabulogramy niestandardowe.

Testowanie systemu PMS na własnych sieciach nie potwierdziło w całej rozciągłości procesora sieciowego i raportowego, przedstawionych w dokumentacji producenta.

Tryb przetwarzania wg zdarzeń węzłowych nie dawał poprawnych wyników. Jedną z podstawowych kart parametrycznych (TIMENOW), powodująca automatyczne ustalenie daty początkowej dla startów sieci, nie działała. Modyfikacja (*in stream*) tabulogramów zapisanych w bibliotece procesora raportowego nie dała się uruchomić.

BUDOWA SYSTEMU SIECI

Ze względu na szczebel zarządzania, dla którego miały być przeznaczone informacje o stanie realizacji przedsięwzięcia oraz realne możliwości systemu PMS, stworzone zostały dwie grupy sieci. Pierwsza, typu strategicznego, przeznaczona dla kierownictwa fabryki, cechowała się dużym stopniem agregacji czynności (długie czasy przebiegu). Druga, natomiast, typu taktycznego, przeznaczona dla kierowników zakładów lub osób odpowiedzialnych za realizację grupy obiektów lub kompleksu zagadnień, zawierała krótkie czasy dla poszczególnych czynności (rzędu miesiąca).

W większości sieci, zarówno typu strategicznego, jak i taktycznego, wprowadzono podział czynności na cztery grupy tematyczne: inwestycje budowlane, zakupy maszyn i urządzeń, techniczne przygotowanie produkcji oraz sprawy kooperacyjne. W sieciach typu strategicznego grupie tematycznej odpowiadała grupa czynności, natomiast w sieciach taktycznych — podsieć. Podział tematyczny odpowiadał z grubsza podziałowi kompetencyjnemu w strukturze fabryki. Oba typy sieci w większości opracowane zostały przez pracownię ETOBSYSTEM — Warszawa, przy współudziale specjalistów z FSM.

AKTUALIZACJA SIECI PRZY UŻYCIU SYSTEMU PMS

Spśród wielu możliwości, jakie stwarza system PMS, należało tak dobrać formaty danych, aby w maksymalnym stopniu uwzględniały potrzeby użytkowników.

Zrezygnowano z podawania trzech oszacowań czasu przeznaczanego na daną czynność na rzecz jednego — przeciętnej. Jako jednostkę czasu przyjęto dekadę a nie dzień, co zostało podyktowane ograniczoną wielkością standardowego pola zapasu czasu maks. $\pm 99,9$ jednostki czasu. W praktyce zapasy czasu przekraczały bowiem 100 dni, tak opóźnienia jak i przyspieszenia. Zadeklarowano w systemie kalendarz, w którym wszystkie dni w roku są dniami roboczymi.

Format daty został przyjęty w formie DD/MM/RR, gdzie DD oznacza dzień miesiąca, MM — miesiąc, RR — ostatnie dwie cyfry roku.

Działanie karty TIMENOW zastąpione zostało aktualizowaniem dat startów datą aktualizacji sieci (ubocznym efektem tej procedury był wydruk dużej grupy zbędnych komunikatów ostrzegawczych.

Powszechnie stosowanym sposobem przetwarzania sieci był tryb szczegółowy, w którym do obliczeń wykorzystywano poszczególne czynności, bez uwzględnienia połączeń między podsieciami (poprzez łączniki).

Sprawne funkcjonowanie zarządzania przedsięwzięcia za pomocą sieci zależności wymagało odpowiedniej organizacji. W tym celu powołano grupę koordynatorów — osób odpowiedzialnych za przekazywanie danych, ich treść merytoryczną, dystrybucję tabulogramów oraz właściwe wykorzystanie i interpretację wyników. Koordynatorzy działali we wszystkich budowanych od podstaw lub modernizowanych zakładach FSM oraz w tych pionach zarządu, którym powierzono kontrolę nad określonymi grupami zagadnień (np. pion handlowy).

W przypadku dużego obszaru koordynacyjnego, w miarę potrzeby powoływani byli informatorzy w poszczególnych grupach tematycznych. Sieci aktualizowane były w trybie miesięcznym przez grupę planowania sieciowego, powołaną w Fabrycznym Ośrodku Organizacji i Informatyki FSM.

Podstawą do aktualizacji podsieci był ostatni tabulogram, na którym koordynatorzy odręcznie nanosili notatki o zawiązaniu poszczególnych czynności lub zamiarze wprowadzania innych zmian.

Przetwarzanie w pierwszym etapie realizowane było na komputerze IBM/370 w Centrum Obliczeniowym MPM, a następnie na analogicznym komputerze w FSM. W szczytowym okresie w kartotece sieciowej znajdowało się 7 sieci, w skład których wchodziło 58 podsieci, o łącznej liczbie około 17 000 czynności.

GENERACJA NOWYCH TABULOGRAMÓW

Ze względu na to, że opis standardowych tabulogramów był w języku angielskim, a ich układ nie spełniał wszystkich postulatów użytkowników, wygenerowano całą grupę nowych tabulogramów z opisem w języku polskim. Do najczęściej stosowanych wydruków zaliczyć można te, które zawierają czynności:

- 1) realizowane, to znaczy takie, które następują bezpośrednio po czynnościach już zakończonych, posortowane według:
 - poprzednika i następnika
 - całkowitego zapasu czasu
- 2) nie realizowane, posortowane według:
 - poprzednika i następnika
 - całkowitego zapasu czasu
 - najwcześniejszej daty zakończenia, z podziałem na wykonawców
- 3) nie zrealizowane, lecz tylko te, których najwcześniejsza data rozpoczęcia mieści się w trzymiesięcznym przedziale czasu od daty aktualizacji, posortowane wg poprzednika/następnika, najwcześniejszej daty zakończenia, z podziałem na wykonawców (widoczne w tabulogramie T1 obok).

Przedstawiony wykaz tabulogramów pozwala zorientować się w generalnej koncepcji zastosowań.

Grupa tabulogramów 1 pozwala uchwycić zbiór czynności, które aktualnie są lub też mogą być realizowane. Daje to pełny obraz aktualnego lub potencjalnego frontu

prac na danym odcinku, ze wskazaniem czynności najbardziej zagrożonych, znajdujących się na ścieżce krytycznej. Grupy 2 i 3 dają przegląd wszystkich czynności nie zrealizowanych lub tylko zadanego podziału czasowego, odpowiadającego ewentualnym przyspieszeniom w planowanym postępie prac.

PROGRAM PROJEKT: 01/12/77/39/ARHONDIAGRAM STRATEG. URUCHOMIENIA PRODUKCJI SAM. MALKOLITRAZ. STRATEG 07 DATA PRZEBIEGU 04DEC75									
DATA ROZPOCZĘCIA NIE PRZ. (TŁACZĄCA) 31/01/76 STRONA 2									
SCHEMAT PRZETWARZANIA SIECI									
ZDARZENIE	KOD	OPIS CZYNNOŚCI	CZAS TRWAJĄCY	ZAPAS	DATA ZAKOŃCZENIA	WYKONUJĄCY			
PCPZT	LAST	CPKLU		CAŁK.	NAJWCZES.	NAJPOZD.	PLANOW.		
00047	00049	D WYKONANIE PRAC WYKONAWCZYCH "CRODA WD- KCL BUDYNKU 23"	01.0	.0	11/12/75	11/12/75	30/10/75	018	
00048	E			.0	11/12/75	11/12/75		018	
10071	10072	I2 PRACOWNIA PROJEKTU BUDOWLANYCH "CENTRUM STAN SUROWY"	09.0	.0	29/02/76	29/02/76		018	
10079	10080	I2 WYKAZ URZĄDZEN I WYPUSZCZENIA "NOWY BOST"	06.0	2.0	30/01/76	19/02/76		018	
10080	10081	I2	00.0	2.0	30/01/76	19/02/76		018	
10091	10097	I2 AKCJA OPEROWA NA URZĄDZENIACH WYPUSZCZENIA "NOWY BOST" ORAZ POPCIS. KONTAKTU LUB UMOWY	07.0	2.0	09/04/76	29/04/76		018	
10091	10092	I2 PRACOWNIA PROJEKTU BUDOWLANYCH "CENTRUM OBLICZENIOWY"	08.0	1.0	19/02/76	29/02/76		018	
10091	10055	I2	00.0	.0	01/12/75	01/12/75		018	
10095	10040	I2 WYKONANIE ROBOT BUDOWLANYCH "CENTRUM OBLICZENIOWY" STAN SUROWY	27.0	.0	27/08/76	27/08/76		018	
10117	10118	I2 WYKONANIE ROBOT BUDOWLANYCH INSTALACYJNYCH "BUDYNEK GOSP. POM. 1/386" STAN DO ZAKAZANY	01.0	2.6	11/12/75	15/11/75		018	
10118	17122	I2	00.0	2.6	11/12/75	15/11/75		018	
10127	10128	I2 PRZEKAZANIE DO KOCZUBU BUDYNKU GOSPODARSTWA "KOCZUBEK" 03.0	03.0	4.6	31/12/75	15/11/75		018	
10128	E			4.6	31/12/75	15/11/75		018	
10135	10137	I2 WYKONANIE ROBOT BUDOWLANYCH "STACJA OŚLUSI CI TRANSPORTU I PRZEKAZANIE WIDOKU ST."	03.0	18.2	31/12/75	30/06/76		018	
10137	10139	I2	00.0	18.2	31/12/75	30/06/76		018	
10137	10139	I2 WYKONANIE ROBOT BUDOWLANYCH "STACJA OŚLUSI CI TRANSPORTU I PRZEKAZANIE WIDOKU ST."	06.0	15.2	30/01/76	30/06/76		018	
10139	10148	I2	03.0	15.2	30/01/76	30/06/76		018	
10147	10149	I2 KOCZUB STACJI OBSŁUGI TRANSPORTU I PRZEKAZANIE WIDOKU "KOCZUBEK"	03.0	15.2	30/01/76	30/06/76		018	
10148	E			15.2	30/01/76	30/06/76		018	
10197	10198	I2 WYKONANIE ROBOT BUDOWLANYCH INSTALACYJNYCH "STACJA ROZPRZECIENIA TLENU"	01.0	2.0	11/12/75	31/12/75		018	
10197	10148	I2	00.00	2.0	11/12/75	31/12/75		018	

Duża selektywność tabulogramów pozwala na znaczne ograniczenie ich objętości, co nie jest bez znaczenia jeśli chodzi o zwielokrotnienie informacji i zużycie papieru.

* * *

W założeniach system planowania sieciowego miał stworzyć jednolitą płaszczyznę odniesienia dla wszystkich zainteresowanych realizacją przedsięwzięcia, zarówno jeśli chodzi o spełnienie funkcji kontrolnych, jak i planowanie operatywne prac. Idea ta nie została zrealizowana do końca, choć racjonalność jej nie była przez nikogo podważana.

Najjaskrawiej wystąpiło to w przypadku zagadnień inwestycyjnych, gdzie FSM pełnił funkcje generalnego inwestora i miał jako partnera przedsiębiorstwo, które pełniło funkcje generalnego wykonawcy. Zbieżność celu partnerów nie zawsze szła w parze ze zbieżnością metod jego osiągnięcia. Stąd często sieci spełniały jedynie funkcje kontrolne ze znacznym ograniczeniem funkcji planistycznych.

Pomimo stworzenia bardzo korzystnych warunków dla wdrożenia planowania sieciowego, wielu użytkowników do końca nie mogło się do nich przekonać, wysuwając często jako argument, że miesięczna aktualizacja sieci nie nadąża za rozwojem sytuacji. Warto podkreślić, że ci sami użytkownicy wcześniej nie sugerowali skrócenia cyklu aktualizacji, co leżało w możliwościach obsługi systemu.

Jeśli chodzi o ocenę walorów eksploatacyjnych systemu PMS, należy ocenić je pozytywnie. Wykrycie szeregu braków pomiędzy tym, co oferuje instrukcja IBM, a tym, co zapewnia system, nie wyklucza możliwości wykorzystania go do rozwoju planowania sieciowego. Zdaniem przedstawicieli firmy IBM tych mankamentów nie mają rozwinięte wersje 3 i 4 systemu PMS, których eksploatacja jest jednak płatna (podkr. red.).

Informatyka w przedsiębiorstwach handlowych

Handel wewnętrzny nie jest dziedziną gospodarki uprzywilejowaną pod względem wyposażenia w sprzęt informatyczny; wręcz przeciwnie — jedyny ośrodek obliczeniowy w resorcie handlu wewnętrznego jest wyposażony zaledwie w dwa komputery typu ODRA 1305 i 1325. Prawie cały więc dotychczasowy rozwój systemów informatycznych, począwszy od roku 1965, odbywał się w oparciu o sprzęt zagraniczny — w pierwszych latach gromadzony głównie w zakładach ZETO i w ośrodkach obliczeniowych przemysłu, ostatnio zaś prawie wyłącznie w zakładach ZETO.

Mimo trudności technicznych można jednak odnotować wyraźny rozwój systemów informatycznych. Liczba systemów stosowanych w tym resorcie przekroczyła 100. Spowodowały to:

- potrzeba coraz bardziej kompleksowego analizowania rynku
- konieczność sprawnego dostosowywania się do szybko zmieniających się warunków zewnętrznych (wzrost siły nabywczej ludności, zmienność popytu, możliwości rezerwowania mocy przerobowych zakładów produkcyjnych)
- niemożność prowadzenia ilościowej ewidencji obrotu towarowego techniką ręczną, przy jednoczesnym braku kandydatów do tego typu pracy.

Dla oceny stanu zaawansowania zastosowań systemów informatycznych w jednostkach organizacyjnych handlu Instytut Handlu Wewnętrznego i Usług (IHWiU) przeprowadził w 1976 roku badania, które objęły ok. 30% użytkowników w handlu państwowym oraz 100% użytkowników w handlu spółdzielczym. Były to systemy dotyczące obrotu towarowego i funkcjonujące co najmniej 1 rok. Badania prowadzone były metodą ankietową (ankiety były adresowane). Otrzymano 100% odpowiedzi.

Wyniki badań ankietowych były wielokierunkowe — do poniższej charakterystyki wybrano te, które są porównywalne z wynikami innych badań krajowych, prowadzonych głównie w przemyśle, oraz z doświadczeniami zagranicznymi.

Zakres dziedzinowy

Charakterystyka dziedzin działalności gospodarczej, jakie były objęte systemami informatycznymi, dowodzi, że w sferze handlu wystąpiła typowa tendencja automatyzacji dziedzin charakteryzujących się pracami zrutynizowanymi.

Tabela 1. Dziedziny działalności objęte systemami informatycznymi

Rodzaj działalności	Odsetek systemów	
1. Księgowość	34	
w tym:		
towarowa		30
finansowa		4
2. Ewidencja ilościowa obrotów	25	
3. Statystyka obrotu towarowego	15	
4. Analiza	13	
w tym:		
zapasy towarów trudno zdobywalnych		10
średnie ceny		2
sezonowość sprzedaży		1
5. Planowanie	11	
6. Fakturowanie	2	

W porównaniu do wyników analogicznych badań przeprowadzonych przez IHWiU w roku 1971, rozszerzył się zakres zastosowań do celów analiz, wzrosło także wykorzystywanie systemów EPD w pracach planistycznych. Trzeba jednak w tym miejscu wyjaśnić, że w jednostkach organizacyjnych handlu nie występuje jeszcze zjawisko peł-

nej automatyzacji procesów planowania, natomiast określone moduły systemów zawierają informacje bezpośrednio w tych procesach wykorzystywane.

Nie zastosowano również modeli optymalizacyjnych, natomiast w planach na przyszłość użytkownicy systemów zgłosili największe zainteresowanie modelami wyznaczania wielkości zakupów oraz różnymi wariantami problemu transportowego.

Rozpiętość liczby dziedzin działalności objętych systemami była dość znaczna, zaobserwować można jednak ich wyraźną koncentrację.

Tabela 2. Stopień kompleksowości dziedzinowej

Liczba dziedzin	Odsetek systemów
jedna	3
do 3	46
do 5	48
do 7	3

Ponad 90% badanych jednostek organizacyjnych posiadało więc systemy 3—5-dziedzinowe, co napawać by mogło pewnym optymizmem gdyby nie fakt, że wszystkie te jednostki to magazyny.

Zakres funkcjonalny

Konsekwencją dominowania w systemach EPD dziedzin ewidencyjno-księgowych, nadających im cechy systemów ewidencyjnych, był rodzaj komórek organizacyjnych objętych funkcjonowaniem systemów. Częstotliwość ich występowania była następująca:

Tabela 3. Komórki organizacyjne objęte systemami informatycznymi

Komórki	Odsetek systemów
1. Magazyny	39
2. Księgowość	30
3. Branżowe	18
4. Statystyka	6
5. Planowanie	3
6. Konfrontacja dokumentów	3
7. Analiza rynku	1

Wobec nieznaności liczby komórek w każdej jednostce organizacyjnej nie można było obliczyć faktycznego zasięgu oddziaływania systemów informatycznych. Można było natomiast ustalić wskaźniki stopnia kompleksowości organizacyjnej.

Tabela 4. Stopień kompleksowości organizacyjnej systemów informatycznych

Liczba komórek	Odsetek systemów
do 3 komórek	71
do 5 komórek	14
do 7 komórek	15

Stosunkowo ograniczony zasięg działalności objętej systemami informatycznymi spowodowany był zapewne w głównej mierze tym, iż były to systemy ewidencyjne obejmujące gospodarkę magazynową.

Zakres branżowy

W porównaniu do lat ubiegłych znacznie natomiast rozszerzył się zakres branż objętych automatyzacją ewidencji. Struktura branżowa występująca w systemach informatycznych przedstawiała się następująco:

Tabela 5. Zakres branżowy systemów informatycznych

Branża	Odsetek systemów
1. Odzież	18
2. Tekstylna	16
3. Obuwie	15
4. Dzielarstwo	12
5. Art. gosp. domowego	11
6. Art. elektrotechniczne	9
7. Galanteria	8
8. Wyroby przemysłu maszynowego	6
9. Artykuły spożywcze	1

Z wyjątkiem branży artykułów spożywczych, dla których wdrożenie systemów informatycznych zostało przesunięte o rok z powodu przeprowadzonych w jej organizacji zmian w 1976 roku, pozostałe branże towarowe utworzyły już pewien kompleks zaopatrzenia rynku, który w miarę wzrostu liczby systemów w każdej branży pozwoli w przyszłości na zapewnienie przedsiębiorstwom handlowym i ich organizacjom informacji o zaopatrzeniu podstawowych segmentów rynku wewnętrznego.

Indeksy towarowe

W ostatnich latach zaobserwowano znaczny wzrost stosowania przez jednostki handlowe indeksów będących adaptacją rozwiązań wcześniej wypróbowanych przez inne jednostki danej branży. 72% stanowiły indeksy adaptowane, a tylko 28% indeksy nowe, przy czym występowały one albo w nowych branżach, albo w nietypowych przedsiębiorstwach (np. PEWEX). Zresztą również pojęcie „nowe” ma znaczenie umowne, bowiem po 10 latach rozwoju informatyki w resorcie handlu wewnętrznego może ono oznaczać raczej dość dowolną lub relatywnie odległą adaptację. Tym niemniej fakt powyższy oznacza, że sposób zapisu zjawisk w sferze obrotu towarowego zaczyna być w coraz większym stopniu ujednolicony.

Zróznicowane natomiast były długości symboli towarowych: wewnątrz branż w zależności od stosowania urządzeń mechanicznych (5 cyfr) lub automatycznych, między branżami — w zależności od stopnia znajomości pobytu i jego zmienności, a także znaczenia danej branży dla zaopatrzenia rynku. Rozpiętość w długości symboli towarowych była następująca:

Tabela 6. Liczba cyfr w symbolach towarowych

Liczba cyfr	Odsetek indeksów
5	24
6	14
7	17
8	17
9	—
10	4
11	7
12	17

Najdłuższe symbole występowały w przypadku branży odzieżowej, gdzie brak znajomości popytu konsumentów powoduje szybkie narastanie zapasów, zazwyczaj trudno zby-

walnych. Warto w tym miejscu wspomnieć, że amerykański Universal Product Code liczy 10 cyfr, zaś zachodniemiecki Bundeseinheitliche Artikelnummerierung — 8 cyfr.

Sprzęt informatyczny

W ostatnich latach zwiększył się znacznie stan posiadania jednostek handlowych w zakresie urządzeń służących do przygotowywania nośników informacji przesyłanych następnie do ośrodków obliczeniowych. Nośnikami tymi były nadal głównie karty dziurkowane (83% przypadków), natomiast taśmę dziurkowaną używano tylko w 17% przypadków. Spowodowane to było stosowaniem do przygotowywania nośników informacji urządzeń tradycyjnych, takich jak dziurkarki kart lub dalekopisy. Taśma dziurkowana była przygotowywana głównie za pomocą urządzeń typu SOEMTRON 382 oraz 383 produkcji NRD.

Zmniejszyła się natomiast znacznie liczba typów komputerów. Stosowano głównie komputery typu Odra: 1013, 1103, 1304 i 1305 (najczęściej) oraz MINSK 32. Było to przede wszystkim spowodowane ujednoczeniem sprzętu w ośrodkach ZETO, co umożliwiało coraz częstsze stosowanie programów typowych. Można by zaryzykować twierdzenie, że od wyposażenia ZETO będzie w przyszłości w wielu gałęziach gospodarki zależała możliwość uruchomienia systemów resortowych.

Stosowane jeszcze maszyny licząco-analityczne ograniczały się do zestawów radzieckich maszyn SAM.

Koszty i efekty

W tej dziedzinie badania ankietowe przyniosły stosunkowo najmniej wiarygodnych i porównywalnych wyników. Spowodowane to było niewątpliwie brakiem metodyki obliczania efektywności, która w sposób jednoznaczny wskazywałaby, jakie elementy kosztów i efektów należy uwzględnić. Dlatego też analiza liczb absolutnych nie mogła doprowadzić do sformułowania wniosków o charakterze ogólnym. Obliczono natomiast udział kosztów w wielkości obrotów, który jest porównywalny z danymi zagranicznymi. I tak na przykład udział kosztów bieżącej eksploatacji systemów w obrotach ogółem jednostki użytkownika wyniósł od 0,014 do 0,096 w handlu państwowym, zaś od 0,02 do 0,214 w handlu spółdzielczym. Wskaźnik ten wahał się w zależności od kompleksowości systemu oraz od wielkości obrotów (w handlu państwowym obroty większe).

Efekty wymierne nie zostały przez użytkowników systemów obliczone; wskazywano natomiast na formy ich uzyskiwania. Były to: wzrost sprzedaży, zmniejszenie zapasów, skrócenie rotacji, zmniejszenie kosztów handlowych. Podkreślono jednak, że im dłuższy jest okres funkcjonowania systemu, tym trudniej co roku obliczać nowe efekty, gdyż działalność gospodarcza osiągnęła już i utrzymuje wysoki poziom racjonalizacji.

Wśród efektów niewymiernych wymieniano: uzyskiwanie bezbłędnej i szybszej informacji, zwiększenie przekrojów informacyjnych, możliwość dokonywania szybkich przecen, automatyczne wykazywanie niedoborów zapasów, zgodność danych sprawozdawczych z ewidencją księgową. Efekty te, nazywane niewymiernymi, warunkują jednak uzyskiwanie efektów wymiernych i dlatego powinny być uwzględniane, choćby w sposób umowny, w metodykach obliczania efektywności systemów informatycznych.

Rozwój informatyki w handlu wewnętrznym znajduje się więc na etapie systemów obiektowych. Wbrew wszelkim trudnościom rośnie jednak ich liczba, zmierza się do ich ujednoczania. A to rokuje nadzieję na prawidłowe uformowanie systemu resortowego.

Czytajcie i prenumerujcie INFORMATYKĘ

Koordynacja terenowo-branżowa usług informatycznych

PODSTAWY ORGANIZACYJNO-PRAWNE FUNKCJI KOORDYNACYJNYCH ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

Zjednoczenie Informatyki koordynuje usługi informatyczne w ramach branży na mocy Uchwały nr 34 Rady Ministrów z dnia 12 lutego 1971 r. (w sprawie utworzenia Zjednoczenia Informatyki). Kolejną podstawą prawną koordynacyjnych funkcji Zjednoczenia Informatyki — jako jednostki podległej ministrowi nauki, szkolnictwa wyższego i techniki (niegdyś przewodniczącemu Komitetu Nauki i Techniki) — jest Uchwała nr 33 Rady Ministrów z dnia 12 lutego 1971 r. w sprawie rozwoju, organizacji i koordynacji informatyki. Uchwała nr 33/71 RM powierzyła MNSWiT:

- organizowanie i koordynowanie prac w dziedzinie oprogramowania
- opracowywanie prognoz programów i planów w oparciu o dane resortowe
- koordynację i kontrolę w zakresie usług informatyki
- inicjowanie i koordynację prac studialnych, badawczych i projektowych
- określenie potrzeb w zakresie podstawowych środków technicznych informatyki i wnioskowanie ich przydziału
- określenie kierunków potrzeb w dziedzinie kształcenia i doskonalenia kadru
- kontrolę realizacji planów rozwoju informatyki
- kontrolę wykorzystania środków technicznych informatyki w gospodarce narodowej.

Tak więc, oprócz koordynacji usług informatycznych, Zjednoczenie Informatyki inspirowało i organizowało działalność informatyczną powierzoną MNSWiT, towarzysząc działaniom Departamentu Informatyki Ministerstwa.

Uchwałą nr 84/75 Rady Ministrów został powołany Komitet Informatyki, który w lipcu 1975 r. zatwierdził „Zarys programu rozwoju informatyki w latach 1976—1980”. W realizacji tego programu ogromną rolę do spełnienia ma Zjednoczenie Informatyki, co zresztą znalazło wyraz w „Programie rozwoju usług informatycznych na lata 1976—1980”. Omawiane funkcje koordynacyjne — obok centrali Zjednoczenia i pod jej nadzorem — wykonywać mają wszystkie zakłady elektronicznej techniki obliczeniowej jako jednostki organizacyjne Zjednoczenia Informatyki.

Trzeba dodać, że Zjednoczenie Informatyki opiniuje również programy nauczania w zakresie doskonalenia zawodowego i szkolenia kursowego w dziedzinie informatyki (na podstawie

zarządzenia nr 19 ministra nauki, szkolnictwa wyższego i techniki z dnia 12 lipca 1975 r.), co praktycznie składa w ręce Zjednoczenia Informatyki i podległych jednostek organizacyjnych funkcje koordynacyjne także w tym zakresie.

MODEL TERENOWEJ KOORDYNACJI INFORMATYKI DO 1975 ROKU

Kolejne etapy reformy administracji terenowej w latach 1973—1975 zmusiły do nowego spojrzenia na problemy koordynacji działalności gospodarczej.

Zwiększenie liczby województw z 22 do 49 — przy rosnących aspiracjach ministerstw do kierowania gospodarką w pionach resortów — zasadniczo zmieniło nie tylko obraz gospodarki kraju w przekroju organizacyjnym, lecz także może nawet w jeszcze większym stopniu zmieniło obraz jej przekroju funkcjonalnego. W tym zaś ważne miejsce zajmowała dawniej działalność koordynacyjna, inspirowana, inicjowana, organizowana i nadzorowana — w całości lub w istotnej części — przez terenowe organy administracji państwowej. Była to tzw. terenowa koordynacja gospodarcza. Jej praktyka ustaliła się w latach sześćdziesiątych i z biegiem lat została sformalizowana aktami prawnymi Rady Ministrów.

Trzema głównymi płaszczyznami terenowej koordynacji gospodarczej były:

- 1) koordynowanie planów jednostek niepodporządkowanych władzy terenowej z planem społeczno-gospodarczym rozwoju danego regionu
- 2) koordynacja w węzłowych dziedzinach gospodarki regionu, np. inwestycji, zatrudnienia, rynku, przewozów
- 3) koordynacja branżowa w poszczególnych dziedzinach produkcji i usług na obszarze regionu lub sąsiednich regionów, zwana koordynacją terenowo-branżową.

W dwóch pierwszych płaszczyznach koordynatorem był bezpośrednio aparat wykonawczy właściwego terenowego organu administracji państwowej. Działalność koordynacyjna mieszcząca się w trzeciej płaszczyźnie wykonywano w ramach porozumienia terenowo-branżowego. Terenowy organ administracji państwowej wyznaczał jednostkę wiodącą porozumienia, a ta działała według wytycznych otrzymanych od tego organu. Poprzez porozumienia koordynowano także działalność w dziedzinie informatyki, wyznaczając częstokroć ZETO na jednostkę wiodącą porozumienia.

Taki model organizacyjny terenowej koordynacji gospodarczej określały w zasadzie dwa akty prawne:

- 1) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 listopada 1973 r. w sprawie szczegółowych zasad wykonywania koordynacji przez terenowe organy administracji państwowej (Dz.U. nr 47 poz. 278), zwane dalej Rozporządzeniem, oraz
- 2) Uchwała nr 116 Rady Ministrów z dnia 14 maja 1965 r. o współpracy i koordynacji gospodarczej (MP nr 33 poz. 178), zwana dalej Uchwałą nr 116/65 RM.

Rozporządzenie określało uprawnienia terenowych organów administracji państwowej w zakresie koordynacji działalności wszystkich jednostek organizacyjnych na danym terenie, w celu zapewnienia zgodności ich działania z planem społeczno-gospodarczego rozwoju kraju i potrzebami terenu. W § 4 ust. 1 pkt. 10 Rozporządzenie stwierdza, że do terenowych organów administracji państwowej należy m.in. koordynacja rozwoju techniki służącej potrzebom regionu. W oparciu o ten przepis możliwe więc było (i nadal jest) koordynowanie przez terenowy organ administracji państwowej również działalności w dziedzinie informatyki.

Równolegle podstawy prawne branżowej współpracy i koordynacji w dziedzinie informatyki określała Uchwała nr 116/65 RM. Oporając się na zasadzie szeroko pojętej dobrowolności — tak co do uczestnictwa w porozumieniu, jak i co do wykonywania uchwał porozumienia — Uchwała nr 116/65 RM określała nader szczegółowo zakres porozumienia oraz zasady i tryb jego funkcjonowania. Powołując porozumienia terenowo-branżowych Uchwała nr 116/65 RM powierzała terenowym organom administracji państwowej szereg wojewódzkich.

Praktycznie terenowe organy administracji państwowej, koordynując działalność w dziedzinie informatyki chętniej — a więc i częściej — opierały się na Uchwale nr 116/65 RM niż na Rozporządzeniu. Nic dziwnego, tryb koordynacji jest zmuszony, a koordynowani zwrócić stronę od koordynacji. Jednocześnie koordynacja w trybie Uchwały nr 116/65 RM — pozbawiona wad działania doraźnego, a nawet interwencyjnego, które cechuje działania podejmowane w oparciu o Rozporządzenie — zapewniała warunki racjonalnej działalności w koordynowanej dziedzinie.

Choć koordynacja ta nie przebiegała szybko i prawie nigdy nie była od razu skuteczna, a przy tym pozbawio-

na uroków władczego rozstrzygnięcia, to jednak — nie zakłócając zarządzania koordynacyjnymi interwencjami — wydatnie ograniczała partykularyzm, choćby dlatego, że zmuszała właścicieli środków informatyki do gospodarskiego spojrzenia na problemy informatyki w skali obszaru objętego porozumieniem. Obszarem takim było najczęściej ówczesne województwo. Wolno sądzić, że w przyszłości środki prawne do działania na rzecz koordynacji, wynikające z Rozporządzenia, należałoby wykorzystywać — w przypadkach szczególnie uzasadnionych — wtedy, gdy zawodzi koordynacja poprzez porozumienie. Stanowiłoby to istotne uzupełnienie ogólnego modelu koordynacji, wymagające jedynie inicjatywy organizacyjnej a nie zmiany przepisów prawnych.

W warunkach dynamicznego rozwoju kraju po 1970 roku terenowa koordynacja gospodarcza, prowadzona wedle starych wzorów, okazywała się coraz mniej użyteczna jako metoda sterowania gospodarką województwa. Równocześnie wzrosła rola zarządzania w układach resortowych (WOG-i). W odczuciu poszczególnych jednostek gospodarki i administracji uczestnictwo w porozumieniach terenowo-branżowych informatyki stawało się coraz częściej nieatrakcyjne i zbędne.

Utworzenie nowych województw w połowie 1975 roku w niejednym przypadku spowodowało rozluźnienia czy wręcz zanik więzi koordynacyjnej wśród właścicieli środków informatyki. Odnowienie tych więzi wymagało m.in. modyfikacji lokalnych aktów prawnych. Podjęte próby kontynuowania branżowej koordynacji w układach wynikłych z nowego podziału administracyjnego, lecz według starego modelu napotykały wiele trudności.

ZAŁOŻENIA AKTUALNEGO MODELU TERENOWEJ KOORDYNACJI INFORMATYKI

Aktualny model terenowej koordynacji gospodarczej określają wspomniane Rozporządzenie oraz Uchwała nr 121/76 Rady Ministrów z dnia 11 czerwca 1976 r. w sprawie koordynacji międzyresortowej i branżowej działalności gospodarczej (MP nr 28 poz. 124), która z dniem 1 sierpnia 1976 r. zastąpiła Uchwałę nr 116/65 RM.

Uchwała nr 121/76 RM stanowi, że branże, w których należy zawrzeć porozumienie ogólnobranżowe, wskazuje właściwy minister. W przypadku informatyki jest to minister nauki, szkolnictwa wyższego i techniki. Jednostką upoważnioną do koordynacji ogólnobranżowej w danej dziedzinie jest właściwe branżowe zjednoczenie lub inna jednostka organizacyjna, wyznaczona przez właściwego ministra; w związku z Uchwałą nr 34/71 RM należy przyjąć, że także w przyszłości jednostką wiodącą koordynacji ogólnobranżowej usług informatycznych pozostanie Zjednoczenie Informatyki jako branżowa organizacja gospodarcza w dziedzinie usług informatycznych. Minister wyznaczający jednostkę wiodącą uzgadnia z innymi zainteresowanymi ministrami listę uczestników porozumienia na szczeblu centralnym i

ustala wytyczne koordynacji ogólnobranżowej.

Porozumienie terenowo-branżowe jest częścią porozumienia ogólnobranżowego. Jednostkę wiodącą porozumienia terenowo-branżowego wyznacza swoją uchwałą komisja ogólnobranżowa. Ona też formułuje wytyczne dotyczące koordynacji terenowo-branżowej, kontroluje realizację porozumienia i rozstrzyga spory w ramach porozumienia.

Koordynacja terenowo-branżowa przebiega w trybie koordynacji ogólnobranżowej.

Terenowy organ administracji państwowej (województwa) nie ma uprawnień do powoływania porozumienia terenowo-branżowego i określania jego zadań. Uchwała nr 121/76 RM stanowi jednak, że w obradach komisji ogólnobranżowej, omawiającej sprawę branży na określonym terenie, powinni brać udział przedstawiciele wojewody. Przepis ten dotyczy odpowiednio porozumień terenowo-branżowych.

Czyniąc zadość powtarzanym od lat postulatam, Uchwała nr 121/76 RM określa tryb dostarczania organom porozumień niezbędnych materiałów sprawozdawczo-statystycznych i planistycznych.

Z powodów przedstawionych w poprzednim rozdziale należy oczekiwać, że znaczna większość czynności koordynacyjnych w dziedzinie informatyki wykonywana będzie w oparciu o Uchwałę nr 121/76 RM. Rozporządzenie pozostanie najprawdopodobniej podstawą działań doraźnych i tylko w ten sposób będzie wpływać na kształt modelu terenowej koordynacji informatyki.

Dokładniej sieć informacyjno-decyzyjną modelu nakerśla akty wykonawcze przygotowywane obecnie w Zjednoczeniu Informatyki i MNSWiT. Ostatecznie o funkcjonowaniu modelu przesądzi praktyka. Przy budowie tej sieci należy jednak uwzględnić dotychczasowe doświadczenia.

Model terenowej koordynacji informatyki będzie miał na pewno wpływ na działalność przedsiębiorstw ZETO. Poniżej — jako głos w dyskusji — przedstawię uwagi i propozycje co do roli ZETO w koordynacji terenowo-branżowej usług informatycznych, oparte na doświadczeniach ZETO-Kra-ków.

DZIAŁALNOŚĆ KOORDYNACYJNA PRZEDSIĘBIORSTW ZETO

W związku z tym, co napisano wyżej, sprawą podstawową — nie budzącą również wątpliwości w świetle przytoczonych aktów prawnych — jest wyznaczenie poszczególnych ZETO na jednostki wiodące porozumień terenowo-branżowych usług informatycznych. Takie rozwiązanie zdaje się być normalną konsekwencją funkcji, jaką spełnia Zjednoczenie Informatyki w porozumieniu ogólnobranżowym.

W „Programie rozwoju usług informatycznych na lata 1976—1980” Zjednoczenia Informatyki założono, że do ośrodków usług informatycznych

ZETO będzie należała koordynacja branżowa na terenie działania tych ośrodków. Czołowa w skali kraju rola ZETO w świadczeniu usług informatycznych w pełni uzasadnia takie rozwiązanie.

Warto podkreślić, że działalność koordynacyjna podejmowana w oparciu o Uchwałę nr 121/76 RM miałyby na celu przede wszystkim lepsze zaspokojenie potrzeb w zakresie usług informatycznych. Przy obecnej polityce gospodarczej realizacja tego celu może nastąpić przy wykorzystaniu kadr, sprzętu i oprogramowania, pozostających do dyspozycji uczestników porozumienia i w oparciu o stosowany podział zleceń na rynku usług informatycznych. Podziału będzie można dokonać poprzez specjalizację poszczególnych organizacji informatycznych. Działalność koordynacyjną obejmie więc problemy należące do zakresu działania służb marketingu przedsiębiorstw ZETO. Teza ta — jeśli zasłuży na przyjęcie — może orientować co do tego, komu w przedsiębiorstwie powierzać sprawę działalności koordynacyjnej.

W toku tak pojmowanej działalności koordynacyjnej przyjdzie częściej niż dawniej rozwiązywać problemy bieżące, a w mniejszym stopniu zajmować się problemami przyszłości. Zwiększy to z pewnością żywotność porozumienia. Koncentrowanie się na sprawach perspektywicznych, zwłaszcza w warunkach znanej zmienności kierunków rozwoju informatyki, nie wróży porozumieniu powodzenia.

Rola jednostki wiodącej porozumienia przypada jednostce, która swoją pozycję w branży udokumentuje odpowiednio wysokim poziomem organizacyjno-technicznym. Jednostka wiodąca przyjmuje na siebie dodatkowe obowiązki, ale z ich przyjęcia płyną także korzyści. Korzyścią główną są ułatwienia w dostępie do różnych jednostek otoczenia, a zwłaszcza do terenowych organów władzy i administracji. Jednostka wiodąca nie może jednak zapominać, że jest przede wszystkim wykonawcą określonych zadań postawionych przed porozumieniem, zaś w zakresie określonym przez przedmiot porozumienia musi być odpowiedzialnym powiernikiem branżowych interesów jego uczestników: musi zdobyć więc trwałe ich zaufanie. W przeciwnym razie porozumienie stanie się martwą strukturą organizacyjną.

PROPOZYCJE W SPRAWIE STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ POROZUMIENIA TERENOWO-BRANŻOWEGO USŁUG INFORMATYCZNYCH

Czynności koordynacyjne nie mogą zakłócać funkcjonowania jednostki wiodącej jako przedsiębiorstwa o ustalonym układzie organizacyjnym. Z tego punktu widzenia najlepszym rozwiązaniem byłoby jedno porozumienie terenowo-branżowe, wspólne dla całego obszaru działania danego ZETO. O tym przesądzi komisja ogólnobranżowa.

Jeśli jednak komisja ogólnobranżowa pozostawi sprawę „przestrzennej” organizacji porozumienia terenowo-branżowego jednostce wiodącej, to

przyjdzie rozważyć także inne rozwiązania. Wtedy należałoby w każdym ZETO wziąć pod uwagę następujące okoliczności:

— podział administracyjny obszaru działania danego ZETO na województwa

— poziom i perspektywy rozwoju społeczno-gospodarczego poszczególnych województw, określające wielkość zapotrzebowania bazy organizacyjno-technicznej informatyki oraz poziom jej zastosowań w poszczególnych województwach obszaru działania ZETO

— stan organizacyjny sieci terenowej ZETO

i na tej podstawie wyodrębnić na danym obszarze działania obszary działalności kilku porozumień terenowo-branżowych informatyki. W każdym razie jednak porozumienie powinno obejmować całość jednego lub kilku województw. Wprowadzanie dodatkowych podziałów może pojawiać się tylko w sytuacjach nadzwyczajnych.

Przedstawiane sposoby rozwiązań pozwalałyby porozumieniom zajmować się problematyką typową dla danego terenu. Typowość tę — z punktu widzenia organizacji i realizacji usług informatycznych — określają podane wyżej okoliczności.

Uzasadniona wydaje się jednak uwaga, że odrębne porozumienia dla każdego województwa nie przyczynią się do ich skuteczności. Z tych przyczyn, kiedy zakłada się, że obszar działania jednego ZETO obejmuje tylko jedno porozumienie — warto zalecić, aby w ramach takiego porozumienia powoływać zespoły zajmujące się problemami obszarów wyodrębnionych ze względu na podane wyżej okoliczności. One bowiem określają naturalne warunki organizacyjno-techniczne organizacji usług informatycznych i ich świadczenia.

ZADANIA DO PODJĘCIA W RAMACH POROZUMIEN TERENOWO-BRANŻOWYCH INFORMATYKI

Jak wynika z:

— Uchwały nr 33/71 RM

— dotychczasowych zarządzeń terenowych organów administracji państwowej stopnia wojewódzkiego w sprawie koordynacji informatyki

— doświadczeń koordynacji terenowo-branżowej informatyki, zwłaszcza na obszarze działania ZETO-Kraków

w ramach porozumienia terenowo-branżowego informatyki można i war-

to podejmować oraz realizować na całym obszarze działania porozumienia następujące zadania:

1) prognozowanie zapotrzebowania na usługi informatyczne, wymagające:

— obserwowania i rejestrowania popytu i podaży usług informatycznych

— bilansowania potrzeb i zdolności usługowych

— bilansowania popytu i podaży poszczególnych rodzajów usług

— prognozowania potrzeb kadrowych, lokalowych, sprzętowych i programowych

2) opracowywanie okresowych programów rozwoju usług informatycznych, wymagające:

— analizowania rynku usług informatycznych

— uzasadniania kierunków specjalizacji uczestników porozumienia do rodzajów świadczonych usług

— uzgadniania dziedziny działania poszczególnych organizacji usług informatycznych

— uzgadniania zmian w organizacji różnych sieci usług informatycznych

3) przygotowywanie analiz, prac studyjnych, wniosków i postulatów z dziedziny informatyki dla:

— porozumienia i jego uczestników

— instancji partyjnych

— organów władzy i administracji terenowej

4) sporządzanie — na wniosek terenowego organu administracji państwowej — opinii w sprawach:

— powoływania, łączenia i likwidacji ośrodków usług informatycznych

— przydziałów lokali dla ośrodków usług informatycznych

— zamierzeń inwestycyjnych dotyczących obiektów i sprzętu informatyki

— stopnia gotowości (przygotowania) do instalacji sprzętu informatyki

— stanu wykorzystania sprzętu informatyki

5) organizowanie i wspieranie współpracy pomiędzy uczestnikami porozumienia drogą:

— wymiany doświadczeń

— inspirowania porozumień jednostek gospodarki i administracji o dwu- i wielostronnym współdziałaniu w dziedzinie informatyki

— inicjowania wspólnych lub grupowych przedsięwzięć w zakresie:

— budowy obiektów informatyki

— zakupów, instalowania, eksploataowania, konserwacji i napraw sprzętu w urzędach informatyki

— gospodarowania posiadanym oprogramowaniem

— tworzenia, adaptowania i ulepszania oprogramowania

— doradztwa informatycznego

— prac studialnych

— inicjowania i organizowania wykorzystania wolnych mocy sprzętu informatycznego

— szkolenia i doskonalenia kadr

— udostępniania zasobów informacji naukowej, technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej

6) kształtowanie warunków dla doskonalenia kadr informatyki, technologii informatycznych i warsztatu pracy informatyków poprzez:

— śledzenie i upowszechnianie postępu w dziedzinie informatyki

— organizowanie różnych form wymiany myśli i doświadczeń praktycznych informatyków

— popularyzowanie osiągnięć uczestników porozumienia

— inicjowanie kontaktów porozumienia i jego uczestników:

— z krajową czołówką myśli i praktyki informatycznej

— ze środowiskami nauki i techniki, a zwłaszcza ze szkołami wyższymi, jednostkami zaplecza naukowo-badawczego i badawczo-rozwojowego w sprawach dotyczących informatyki

— regionalnymi radami naukowymi i technicznymi

— inspirowanie działalności związanej z informatyką w stowarzyszeniach naukowych i zawodowych

7) obserwowanie i inspirowanie przygotowania kadr dla informatyki w szkołach średnich, pomaturalnych i wyższych

8) współdziałanie ze stowarzyszeniami naukowymi i zawodowymi — jak NOT, PTE, TNOiK i podobne — w sprawach:

— upowszechniania informatyki i jej osiągnięć

— działalności klubów informatyka i klubów użytkowników sprzętu

— doskonalenia zawodowego i szkolenia kursowego

9) popularyzowanie i upowszechnianie informatyki w społeczeństwie.

Podjęcie i realizacja tak określonych zadań w ramach porozumienia terenowo-branżowego informatyki będzie znaczącym czynnikiem dalszego rozwoju informatyki i jej zastosowań w gospodarce i administracji.

Zapraszamy na nasze łamy

System energetyczny pod kontrolą komputera

Znaczenie energii elektrycznej dla funkcjonowania nowoczesnych społeczeństw jest dziś tak oczywiste, że dopiero kataklizm typu New York porażony w mroku uświadamia, co znaczy pozbawienie ludzi energii. Nie można więc pisać o ośrodku obliczeniowym PDM, pomijając zadania, jakie Państwowej Organizacji Mocy przyszło spełniać.

Najogólniej, gestor ośrodka kieruje na co dzień ruchem elektrowni i sieci elektroenergetycznej na terenie całego kraju i na styku z sieciami systemów krajów ościennych (ZSRR, CSRS, NRD). Jest więc PDM kontrolerem i dystrybutorem energii płynącej w sieci wysokich napięć — 400 i 220 kV, czyli tzw. sieci podstawowej.

Struktura systemu energetycznego jest hierarchiczna czteropoziomowa. Instytucją poziomu najwyższego jest Państwowa Dyspozycja Mocy, zarządzająca sześcioma Okręgowymi Dyspozycjami Mocy (Warszawa, Radom, Katowice, Poznań, Wrocław, Bydgoszcz), a także — od niedawna — największymi obiektami lub grupami obiektów produkujących energię elektryczną (duże elektrownie). Okręgowym Dyspozycjom Mocy podporządkowane są z kolei Zakładowe Dyspozycje Ruchu, obejmujące swoimi kompetencjami obszary dawnych województw i zarządzające Rejonowymi

Dyspozycjami Ruchu, z których każda zawiaduje obszarem przybliżonym do obszaru dawnego powiatu. Jak dotychczas informatyka znalazła zastosowanie na dwóch najwyższych poziomach, a więc w PDM i ODM.

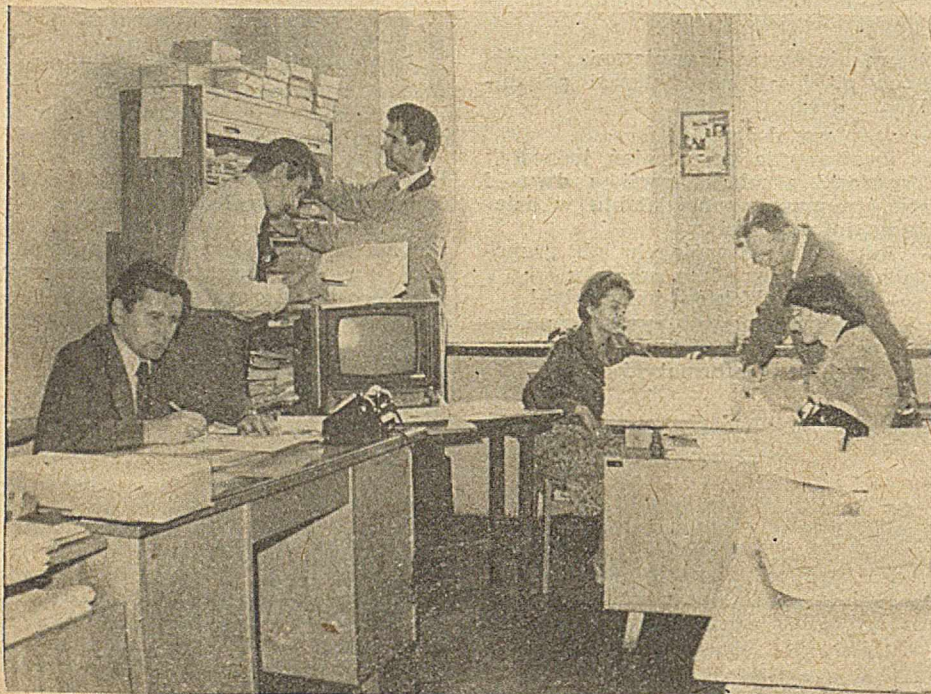
Aby wyczerpać liczbową charakterystykę potencjału pozostającego w gestii służb dyspozycji mocy, należy dodać, że aktualnie w kraju pracuje 65 elektrowni (w tym 10 o dużej mocy, rzędu 1600—2100 MW), że potencjalna moc tych elektrowni sięga 20 tys. MW (przy szczytowych obciążeniach — 18 tys. MW), a łączna długość sieci przesyłowych w kraju wynosi 530 tys. km. Jest to spory potencjał, należy jednak pamiętać, że nawet w krajach wysoce już uprzemysłowionych popyt na energię elektryczną podwaja się co 8 lat; cóż dopiero w naszym kraju, kiedy odrobiamy zaległości minionych dziesięcioleci. I choć w ostatnim dziesięcioleciu zrobiono rzeczywiście dużo — uruchomiono i włączono do eksploatacji „Dolną Odre”, „Kozienice”, „Turów”, a nieco wcześniej tzw. PAK (Pątnów, Adamów, Konin) — budowa następnych elektrowni o mocy rzędu 4000 MW jest nieunikniona. A to dlatego, że obok rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną, przyjdzie przenieść w stan spoczynku szereg małych elektrowni — przestarzałych technicznie, w których koszt zużywanego pa-

liwa jest większy od wpływów uzyskanych ze sprzedaży wyprodukowanej energii.

Nie należy też zapominać, że Polska należy do RWPG-owskiego systemu energetycznego POKOJ; czerpie z tego korzyści (np. energię dla Białostockiego z Białoruskiej SRR), ale i ma określone zobowiązania.



Ponieważ tylko część danych do systemów prognostycznych uzyskuje się przez łącze dalekopisowe, spore partie formularzy należy przenieść na karty dziurkowane. Za klawiaturami SOEMTRON-ów uchwyciliśmy w czasie codziennych prac operatorki (od lewej) Marię Jastrzębską i Barbarę Kwiatkowską



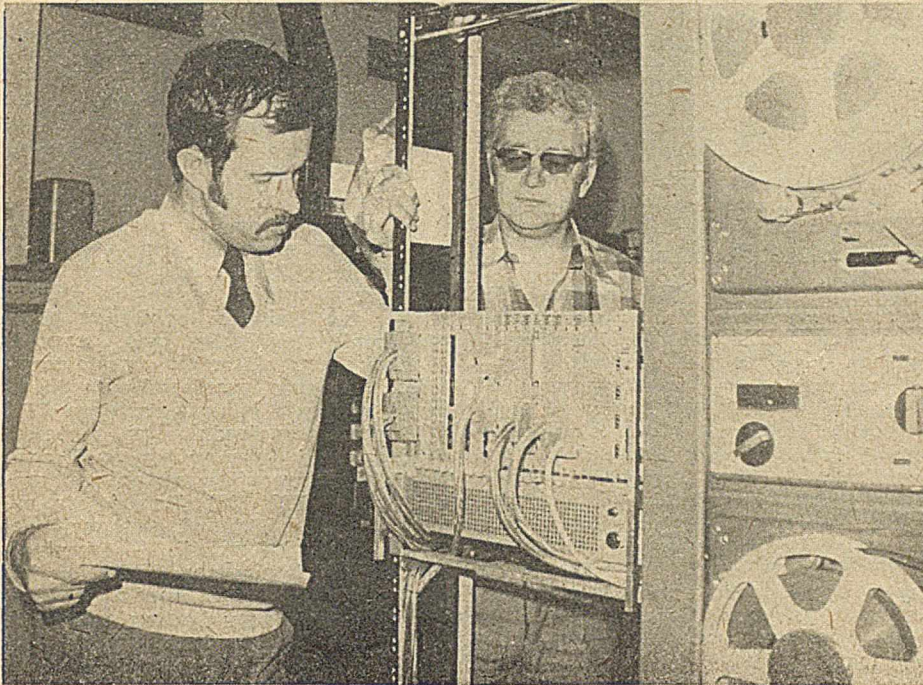
Szczupły zespół Działu Projektowania Systemów Informatycznych (4 projektantów-programistów, 4 perforatorki, 2 osoby pomocnicze) pod wodzą dr. inż. Henryka Gładysza ma na swoim koncie wiele systemów wdrożonych dla celów planowania i statystyki. Na zdjęciu niekompletny zespół skupiony wokół monitora ekranowego — od lewej: kierownik zespołu, mgr inż. Antoni Czernienko, mgr inż. Józef Kukla, Grażyna Rotkiewicz, Michał Cybin, mgr Krystyna Mesjasz

Charakterystykę odbiorcy usług ośrodka obliczeniowego trzeba jeszcze uzupełnić przypomnieniem, że system energetyczny, którym zarządza, to nie tylko obiekty produkujące energię, ale i linie przesyłowe energii o różnych napięciach, stacje i posterunki energetyczne oraz szereg urządzeń technicznych: łącza, transformatory, przełączniki itp. To nie tylko olbrzymie środki materialne, ale także liczne operacje — związane z produkcją energii (paliwo, remonty awaryjne i okresowe) i jej dystrybucją (ekonomiczne rozplywy mocy).

Skoro więc zdajemy już sobie sprawę ze znaczenia energii dla gospodarki i zaspokajania prywatnych potrzeb ludzi, należy sobie uświadomić, że każdy błąd, każda niedokładność w planowaniu i kontroli pracy systemu energetycznego może mieć daleko idące i bardzo dotkliwe konsekwencje.

PO CO ENERGETYCE INFORMATYKA?

Równoległe z dynamicznym rozwojem gospodarki narodowej — i tym samym — wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną, przeobrażeniom ulegał również system energetyczny. I jeżeli ongiś prognozy dotyczące obciążenia systemu, ekonomicznego rozdziału obciążeń (wraz z optymalizacją składu agregatów), i bilansów rozplywów mocy w sieci oraz optymalizację pracy elektrowni wod-



Na tle „rodzimego sukcesu” pozwalającego na rejestrację wymiany energii w obrębie RWPG medytują: dr inż. Stanisław Waniek i mgr inż. Janusz Bartzak. Dziś noc była spokojna, ale często bywają oni niewyspani, gdy „wysiadają” urządzenia i telefon wyrywa ich z domowych sypialni. Specyfiką pracy Ośrodek Obliczeniowy kojarzy się z Pogotowiem Ratunkowym

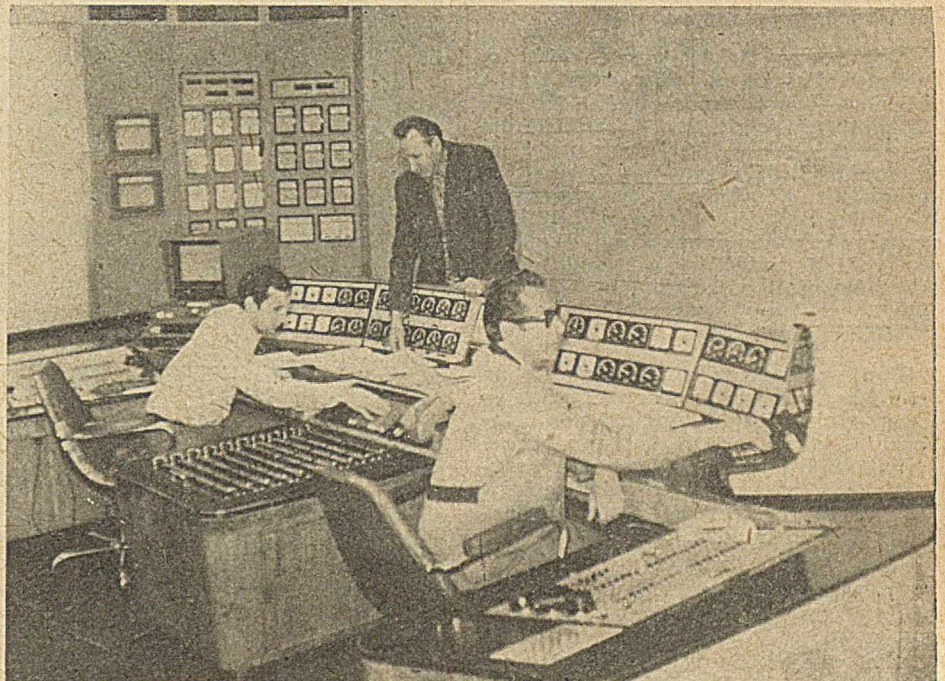
nych, napięć, rozdziału mocy biernych i konfiguracji sieci — mogły być od biedy wykonywane tradycyjnymi „ręcznymi” metodami (czasem wspomaganymi mechanizacją), zaś sygnalizacja o przebiegu eksploatacji systemu mogła być realizowana przez telefon, obecnie nie byłoby to już możliwe. W sukurs przyszła informatyka i telemechanika.

Skromne początki datują się od roku 1960 i związane są z dzierżawionymi godzinami komputerów ELLIOT 803 B (Instytut Energetyki w Międzylesiu), URAL, ODRA 1003 i ODRA 1204. Nowym powiało w 1970 r., gdy zaczęła rozwijać się baza sprzętu telemechanicznego i rozpoczęto pertraktacje z CONTROL DATA CORPORATION w sprawie dostawy odpowiednich komputerów. W 1971 r. oficjalnie powstaje ośrodek obliczeniowy Państwowej Dyspozycji Mocy i wkrótce potem w pomieszczeniach ośrodka przy ul. Mysiej zainstalowano dwa połączone systemy komputerowe: duży CDC 3170/PAO (pamięć operacyjna o pojemności 96 K słów 24-bitowych, 4 jednostki pamięci dyskowej po 36 MB i 2 jednostki pamięci dyskowej po 7 MB, 1 jednostka pamięci taśmowej, czytnik kart, drukarka wierszowa, 5 monitorów ekranowych), oraz podwójny zestaw małych CDC 1700 (pamięć operacyjna 32 K słów 16-bitowych z możliwością 17 przerwania ze-

wewnętrznych, 2 jednostki pamięci dyskowej po 7 MB, czytnik-perforator taśmy papierowej), które można zaliczyć do klasy minikomputerów przeznaczonych do celów sterowania.

Zainstalowanie komputerów pozwoliło radykalnie zmienić technologię wykonawstwa. W dziedzinie przetwarzania informacji na potrzeby planowania niezawodnego i optymalnego działania systemu energetycznego w poszczególnych cyklach opracowano:

- dla planowania dobowego (sporządzonego na każdą następną dobę od godz. 16⁰⁰ do godz. 15⁰⁰ dnia następnego) — system PLANDO; sporządzający na podstawie dostarczanych dalekopisem danych: prognozy obciążenia systemu, rozdział ekonomiczny obciążeń wraz z optymalizacją składu agregatów (określający, które elektrownie należy włączać w godzinach „szczytów”, a wyłączać w godzinach „dolin” energetycznych), prognozy bilansów węzłowych (ustalane na podstawie prognozy obciążenia systemu i planu pracy każdej elektrowni dla węzłów sieci w 4 charakterystycznych godzinach, reprezentujących poszczególne strefy doby: szczyt ranny i wieczorny, „dolina” nocna i dzienna), rozprawy mocy w sieci (obliczane dla charakterystycznych godzin doby, a służące do oceny pracy oraz optymalnej konfiguracji sieci wg kryterium kosztów strat sieciowych), optymalizacji



Centralna Dyspozytornia. Tu zbiegają się informacje o stanie systemu energetycznego w Polsce. Nie mogę powstrzymać się od refleksji, jak wiele zależy od czujności tych osób i jak wiele zawdzięczają komputeryzacji i informatyzacji PDM. Od lewej: st. dyspozytor, mgr inż. Maciej Lepieszkiewicz, kierownik działu ruchu, mgr inż. Mieczysław Pszczółkowski, kierownik zmiany, inż. Zbigniew Miękus — weteran (stażem) Państwowej Dyspozytorni Mocy (28 lat nieprzerwanej pracy)

zacje pracy elektrowni wodnych, optymalizację napięć i rozdziału mocy biernej i optymalizację konfiguracji sieci;

- dla planowania tych samych procesów w cyklu dwutygodniowym — podobny system, lecz uwzględniający ponadto: bilans mocy w „szczytach” w każdym dniu, prognozę zapotrzebowania w każdym dniu, rozpięty mocy w każdym dniu;

- dla planowania kwartalnego i rocznego — system PLANRO, służący do ustalania planów dla poszczególnych elektrowni w rozbięciu miesięcznym; system ten w przeciwieństwie do systemów wyżej omówionych funkcjonuje w oparciu o dane dostarczone z obiektów energetycznych na formularzach, których treść w ośrodku przesyłana jest na karty dziurkowane; system dostarcza: prognozę zapotrzebowania mocy, rozdział ekonomiczny obciążeń, harmonogramy remontów kapitalnych i średnich, plany produkcji energii w poszczególnych elektrowniach, wskaźniki oraz ilościowe zużycie paliwa w kraju, okręgach i poszczególnych elektrowniach;

- dla planowania normalnych układów pracy sieci w cyklu półrocznym — system NORMAL; system dostarcza: plany rozpiętyw mocy na okres letni lub zimowy, zasady równowagi współpracy elektrowni, obliczenia mocy zwarciowych (zapobiegające potencjalnym awariom sieci, zwłaszcza na tzw. „szynach”);

- dla automatycznego rozliczania rozpiętyw mocy (dla dowolnego dnia roku, w charakterystycznych godzinach doby) — system SAROM, pozwalający ustalać ekonomiczny rozdział obciążeń oraz rozpiętyw mocy dla zadanego harmonogramu.

Opracowano także szereg pakietów obliczeń statystycznych, pozwalających bilansować sprawozdawczość dobową, miesięczną, kwartalną i roczną dla poszczególnych, wyżej wyspecyfikowanych dziedzin planowania i prognozowania. W etapie końcowym opracowania znajduje się system ASESOR, opracowany dla centralnej dyspozytorni PDM, podający na żądanie obraz skutków następujących po celowym lub awaryjnym wyłączeniu pewnych odcinków sieci.

Dane z systemu rozdzielane są na szczeblu niższym między Okręgowe Dyspozycje Mocy (które z kolei przekazują je na niższe poziomy zarządzania) lub między duże obiekty energetyczne za pomocą dalekopisów (zwłaszcza plany dobowe) lub w postaci tabulogramów.

TELEMECHANIKA I CO Z NIEJ WYNIKA?

Nie wdając się w rozważania, czy ważniejsze jest planowanie czy szczegółowa, permanentna kontrola realizacji zaplanowanych zadań, czas omówić tę drugą.

Przez całą noc palą się światła w oknach Centralnej Dyspozytorni PDM, przez całą dobę dyżurują dyspozyto-



Zespół real-time nie może narzekać na brak ciekawej pracy. Szef sześciuosobowego zespołu (na zdjęciu niekompletnego), mgr inż. Jerzy Sawicki (pierwszy z prawej) nie przypadkiem znalazł się w pobliżu komputera CDC 1700. Znakomity konstrukcyjnie (choć nie ostatni „krzyk mody” — produkcję serii rozpoczęto 10 lat temu), niezawodny w eksploatacji, dysponujący doskonałym systemem operacyjnym MSOS — obok dwóch pracujących w kraju CYBER-ów jest doskonałą wizytówką firmy CONTROL DATA CORPORATION. Oprócz szefa zespołu — na zdjęciu (od lewej): inż. Grzegorz Konopka, mgr inż. Adam Romatowski, mgr inż. Krystyna Maksymiuk

ny telefon. A informacji jest sporo. Dyspozytorna otrzymuje bezustannie dane z pomiaru mocy czynnych i biernych, napięć w sieci, częstotliwości prądu w węzłach, poziomu wód w elektrowniach, sygnały o położeniu elementów łączy liniowych w stacjach, sygnały w awariach i zmianach w konfiguracjach sieci. Ta sama dyspozytorna dokonuje korekty sytuacji w systemie, zmienia konfigurację, włącza i wyłącza obiekty.

Informacje z systemu do dyspozytorni przekazywane są przez dzierżawione łącza pocztowe (telefoniczne) z szybkością 50 bodów lub liniami energetycznymi wysokiego napięcia z prędkością 600 bodów i odbierane przez urządzenia telemechaniczne, wyposażone w tzw. „interfejs dynamiczny”, który dokonuje przekształcenia informacji i kieruje ją do komputera CDC 1700 oraz bezpośrednio na schemat dyspozytorski (wyposażony w licznik, rejestratory, monitor ekranowy oraz drukarkę DZM 180). Rozdzielczy system przekazu stanowi gwarancję zabezpieczenia informacji — ewentualność awarii komputera CDC 1700 jest zabezpieczona bezpośrednim przekazem informacji do dyspozytorni i vice versa. Dodajmy, że komputer CDC 1700 wyprowadza informacje na mo-



Dział Technik Cyfrowych na tle drugiego komputera CDC serii 3170. Ten z kolei komputer, stosowany głównie do przetwarzania danych, pracuje pod nadzorem systemu operacyjnego MASTER. 14-osobowy zespół mgr. inż. Zbigniewa Mąki (w środku) zajmują się eksploatacją komputera. Kierownikiem zespołu towarzyszą na zdjęciu operatorki (od lewej): Barbara Borkowska i Wanda Kraszczyńska

rzy. To, że nic, co się dzieje w systemie energetycznym, nie jest im obce, zawdzięczać mogą telemechanice. Na poziomie wymiany informacji z ODM i dużymi obiektami (duże elektrownie, węzły, duże stacje rozdzielcze) telemechanika wyparła tradycyj-

ny monitor ekranowy lub drukarkę. Część informacji zostaje przekazana z tego komputera do komputera CDC 3170 i poddana dalszej obróbce (np. dla celów statystycznych); znaczna część tych informacji zostaje przetworzona przez komputer CDC 1700 w trybie

on-line (szczególnie w przypadku konieczności powzięcia decyzji na podstawie otrzymanej informacji).

Praca w trybie on-line jest domeną zespołu, który rozwiązuje następujące zagadnienia operatywne: obliczanie średnich wartości z bieżących informacji telemetrycznych w cyklu 1—5 minut; sporządzanie bilansów operatywnych (aktualizowanych w krótkich odstępach czasu, np. co 5 minut), sporządzanie raportów godzinowych lub częstszych (na żądanie 15 minutowych), operatywna realizacja ekonomicznego rozdziału obciążeń z uwzględnieniem automatycznej regulacji mocy i częstotliwości (cykl maksimum 20 minut), obliczanie strat związanych z wymianą mocy z innymi systemami, optymalizacja napięć i rozdziału mocy biernej (w cyklu 30 minut), kontrola przekroczeń parametrów systemów (cykl 1—5 minut), odtworzenie najważniejszych parametrów systemu z okresu parominutowego, poprzedzającego awarię, badanie skutków wyłączenia systemu, obliczanie optymalnych konfiguracji elementów (cykl kil-

kugodzinny), obliczanie rozplywów mocy, obliczanie związane z niezawodnością i bezpieczeństwem pracy systemu (zwarcie, równowaga, wskaźniki niezawodności). Oprócz bieżącej statystyki operatorskiej, w cyklu dobowym lub miesięcznym, sporządza się meldunki z mocy osiągniętej przez elektrownie za miniony „szczyt” wieczorny, z kontroli dyscypliny regulacyjnej, zużycia paliw oraz wymiany zegranicznej.

Pomyśleć tylko, ile musiało to przysparzać kłopotów 7 lat temu, nim pojawiły się pierwsze urządzenia szwajcarskiej firmy BROWN-BOVERI, w które wyposażono pierwsze obiekty. Obecnie 30 dużych obiektów dysponuje sprzętem do telemechaniki, przy czym należy nadmienić, że począwszy od 1975 roku ruszyła produkcja krajowych urządzeń UTJ-64 i DETEC. Urządzenia te zostały opracowane w ramach problemu węzłowego 04.1.3., którego koordynatorem była Państwowa Dyspozycja Mocy, a wykonawcą urządzeń Instytut Automatyki Systemów Energetycznych we Wrocławiu.

Jak dotychczas około 20 (z 30) obiektów dysponuje urządzeniami UTJ-64, zaś perspektywnie corocznie 15—20 obiektów otrzyma UTJ-64 lub DETEC, produkowane seryjnie przez Zakład Produkcji Urządzeń Automatyki we Wrocławiu.

Natomiast urządzenia do kontroli wymiany międzynarodowej (UTSL w standardzie CAMAC), zainstalowane na 10 międzynarodowych liniach, wyprodukowane zostały przez Instytut Energetyki w Warszawie. Urządzenia te stosowane są także do odczytów stanu pracy elektrowni systemowych.

Najpilniejszym zadaniem w dziedzinie sprzętu wydaje się dalsza rozbudowa Okręgowych Dyspozycji Mocy, zwłaszcza katowickiej (40% ogólnopolskiego potencjału energetycznego).

Sądzę, że z samego (choć pobieżnego) opisu Ośrodka Obliczeniowego PDM można zorientować się, do jak ważnych zadań został Ośrodek powołany i jak wiele z tych zadań zdażył w tak krótkim czasie zrealizować.

**Tekst: Krystyn BERNATOWICZ
Zdjęcia: Andrzej KLIMEK**

Zastosowanie systemów informatycznych do zarządzania w przedsiębiorstwie

W dniach 3—4 października 1977 r. odbyła się w Bierutowicach międzynarodowa konferencja naukowa, poświęcona metodyce projektowania i organizacji wdrażania systemów informatycznych na potrzeby zarządzania w przedsiębiorstwie. Organizatorami konferencji były Instytut Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej oraz Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw i Instytut Ekonomiki Przedsiębiorstw i Automatyki (BIFOA) Uniwersytetu w Kolonii (RFN).

Od 1973 r. pomiędzy Instytutem Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej a placówkami naukowo-badawczymi w Kolonii prowadzona jest współpraca, której celem jest wymiana i wzajemne udostępnianie dorobku badawczego, projektowego i wdrożeniowego. Wspólna konferencja stanowiła jedną z form realizacji tej współpracy.

Do udziału w konferencji zaproszono przedstawicieli szeregu instytucji w kraju. Reprezentowane były politechniki, akademie ekonomiczne, uniwersytety, jak również niektóre jednostki gospodarcze.

W czasie konferencji wygłoszono 13 referatów, które prezentowały aktualny dorobek badawczy wymienionych placówek naukowych Uniwersytetu w Kolonii.

Konferencję otworzył przewodniczący komitetu organizacyjnego, doc. dr Mieczysław Napierała. Obradom przewodniczył prof. dr Erwin Grochla z uniwersytetu niemieckiego.

Prezentowane referaty ujęto w następujące grupy tematyczne:

- zasady budowy systemów informatycznych
- zastosowanie modeli opisowych do analizy i budowy systemów informatycznych i informatycznych
- aspekty sprzętu i oprogramowania przy budowie systemów informatycznych
- organizacja i kierowanie budową systemu informatycznego
- zagadnienia kształcenia i dokształcania członków zespołu projektującego systemy informatyczne.

Poniżej zostaną zaprezentowane ważniejsze zagadnienia, które były przedmiotem rozważań na konferencji.

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw oraz Instytut Ekonomiki Przedsiębiorstw i Automatyki (BIFOA) Uniwersytetu w Kolonii podjęły prace badawcze nad tworzeniem systemów informatycznych dla celów zarządzania w 1969 r. Jedną z pierwszych prac badawczych, która później stanowiła podstawę do realizacji szeregu następnych, było tworzenie opi-

sowych modeli systemów informacyjnych. Powstał model znany w nauce i w praktyce pod nazwą „Koloński Model Zintegrowany” (KIM).

Opisowe modele systemów informacyjnych stanowią odzwierciedlenie elementów i powiązań pomiędzy elementami systemów informacyjnych. Elementy to inaczej zadania przetwarzania danych, powiązania to kanały informacyjne istniejące pomiędzy różnymi zadaniami. W modelu KIM wyróżniono 350 zadań, które powiązane są około 1500 zależnościami. Model ten odzwierciedla system informacyjny przedsiębiorstwa przemysłowego. Zakłada się funkcjonowanie całego systemu modeli opisowych od bardzo ogólnych do szczegółowych (dotyczących konkretnego przedsiębiorstwa). Model KIM jest modelem podstawowym o największym stopniu ogólności (uniwersalności). Model ten był m.in. podstawą budowy modelu opisowego MIDAM (Zintegrowany Model Przetwarzania Informacji w Przemysle Budowy Maszyn). Model MIDAM był z kolei punktem wyjścia przy tworzeniu systemu informatycznego na potrzeby zarządzania przedsiębiorstwami budowy maszyn. Oprogramowanie tego systemu powstało w ramach projektu SIDAM (System Zintegrowany Ujmowania, Oceny i Manipulacji Danymi).

Od połowy lat siedemdziesiątych realizowany jest projekt PORGI (Model

Organizacyjnego Wdrażania Systemów Informatycznych). Celem projektu jest opracowanie zasad i metod ułatwiających projektantowi tworzenie i implementację systemów informatycznych. Projekt opiera się na informacjach udzielanych przez ekspertów z praktyki. Efektem projektu ma być opracowanie podręcznika ujmującego organizacyjne zasady budowy i wdrażania systemów informatycznych zorientowanych na zastosowanie w praktyce gospodarczej.

Jeden z referatów poświęcono zagadnieniom stosowania średniej techniki obliczeniowej (STO). Prowadzone w BIFOA prace, których wyniki częściowo zaprezentowano na konferencji, dotyczyły badań oferowanego sprzętu w zakresie STO oraz możliwości jego zastosowań w sieciach komputerowych. W wyniku badań opracowano alternatywne konfiguracje sieci komputerowych.

Kolejne referaty dotyczyły opracowania i implementacji zintegrowanych systemów informatycznych. Wymieniono tu projekty: ISAS, CORPIS i ASPIS. W projekcie ISAS (System Administracyjnego Sterowania Przedsiębiorstwem) założono automatyzację trzech podsystemów przedsiębiorstwa, obejmujących planowanie zbytu, produkcji i wyników przedsiębiorstwa. System zawiera m.in. dwie wersje planowania inwestycji (wyniki na drukarkach i na monitorach ekranowych). W zakresie planowania krótkoterminowego produkcji wykorzystano programowanie liniowe. W ramach projektu CORPIS, dotyczącego planowania globalnego w przedsiębiorstwie, opracowano między innymi system za-

rzadzania zbiorami danych, bank metod oraz generator komunikatów. Projekty CORPIS i ISAS stanowiły podstawę dla projektu ASPIS, dotyczącego zagadnień analizy i planowania w przedsiębiorstwach średniej wielkości.

W Instytucie BIFOA realizowane są prace badawcze nad wspomaganym komputerowo tworzeniem systemów informatycznych. Wymieniono tu projekt COSYPLAN (Planowanie Systemów Wspomagane Komputerowo), w którym dokonano oceny aktualnie dostępnych informacji w dziedzinie wspomaganego komputerowo tworzenia systemów informatycznych. Jednym z ważniejszych zagadnień przy automatycznej budowie systemów informatycznych jest tworzenie struktury systemu informatycznego. Problematyka ta była przedmiotem rozważań w jednym z referatów, który dotyczył metody automatycznego tworzenia podsystemów projektowanego systemu informatycznego. Przedstawiono koncepcję takiej metody. W kolejnym referacie zwrócono uwagę na zagadnienie automatycznego dokumentowania procesów przetwarzania danych realizowanych w systemie informatycznym. Systemy dokumentujące mogą być pomocne przy dokonywaniu zmian przebiegu przetwarzania danych. Również wyniki dostarczane przez te systemy mogą stanowić podstawę realizacji szeregu czynności sterowania i kontroli działalności przedsiębiorstwa, mogą być wykorzystane do planowania lub aktualizacji struktury organizacyjnej itp.

Kolejny referat dotyczył zastosowania standardowych pakietów programów. Przedstawiono kryteria oceny rozwiązań pakietowych oraz podano

koncepcję metody wyboru pakietów najbardziej przydatnych dla danego przedsiębiorstwa.

Przedstawiono także aktualny stan w dziedzinie kształcenia i dokształcania w zakresie automatycznego przetwarzania danych w RFN, jak również koncepcje zmian tego stanu, zmierzających do udoskonalenia procesu dydaktycznego. Szczególną uwagę zwrócono przy tym na merytoryczny zakres przekazywanych wiadomości. Program nauczania oparty jest na ściśle wytyczonym i wewnątrznie zsynchronizowanym planie obejmującym całościowo zagadnień API. Plan ten jest tak zbudowany, że możliwe jest formułowanie alternatywnych programów nauczania, przystosowanych do potrzeb określonych zespołów realizujących proces API.

Dalsze prace badawcze Instytutu BIFOA mają koncentrować się na realizacji projektów dotyczących głównie komputerowo wspomaganego tworzenia systemów informatycznych. Jednym z rozpoczętych tematów jest ustalenie i przebadanie konsekwencji wdrażania systemów informatycznych w przedsiębiorstwie. Realizacja planowanych zadań Instytutu ma być prowadzona przy dalszym pogłębianiu kontaktów Instytutu z praktyką gospodarczą. Chodzi tu o wdrożenie maksymalnie: „badanie i rozwój w praktyce, z praktyką i dla praktyki”.

mgr inż. Wiesław KOTARBA
Instytut Organizacji i Zarządzania
Politechniki Wrocławskiej

P.S. Materiały z konferencji w Bierutowicach ukazały się w serii „Konferencje” wydanej przez Instytut Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej.

Efekty wdrożeń powielarnych systemów epd

Tematem konferencji zorganizowanej 10 października ub.r. przez koło zakładowe Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa przy Zakładach Radiowych UNITRA — ELTRA w Białogardzie (woj. koszalińskie) były efekty organizacyjne i ekonomiczne wdrożeń powielarnych systemów elektronicznego przetwarzania danych.

W konferencji wzięło udział 60 osób reprezentujących 22 przedsiębiorstwa i instytucje, zainteresowane elektroniczną techniką obliczeniową. Obradom przewodniczył rektor WSI w Koszalinie, przewodniczący Rady Naukowej Oddziału TNOiK w Koszalinie, doc. mgr inż. Jerzy Smoleński.

Podstawą do dyskusji były referaty: mgr. Zbigniewa Ziółkowskiego — „Kierunki rozwoju informatyki na świecie oraz krajowe osiągnięcia w rozwoju zastosowań ETO”, mgr. Emilii Flądrowskiej i mgr. inż. Andrzeja Działotta — „Organizacja wdrożenia wielodziałowego systemu informatycznego SIKOP 1300, ze szczególnym



Prezydium konferencji (od lewej): mgr J. Maszkiewicz, mgr E. Błażejewski, doc. mgr inż. J. Smoleński, doc. dr J. Bielak

uwzględnieniem Technicznego Przygotowania Produkcji oraz Planowania Produkcji i Kosztów na przykładzie ZT TELKOM — TELFA w Bydgoszczy”, mgr. Edmunda Bądkowskiego — „Przygotowanie organizacyjne do wdrożenia powielarnych systemów ewidencyjno-księgowych oraz efekty wdrożeń na przykładzie ZR UNITRA-ELTRA w Białogardzie”.

Konferencja zgromadziła użytkowników i potencjalnych użytkowników powielarnych systemów informatycznych, opracowanych w bydgoskim ZETO i ZETO w Świdnicy. Wyprecyzowane jednostki świadczące usługi informatyczne były reprezentowane przez przedstawicielki ZETO w Koszalinie, Bydgoszczy i Świdnicy.

Na konferencji omawiano problem informacji dla potencjalnych użytkowników, umożliwiającej wybór odpowiedniego systemu informatycznego.

Poszczególne Zakłady Elektronicznej Techniki Obliczeniowej prowadzą co prawda doradztwo informatyczne, lecz mają rozeznanie tylko w zakresie projektowanych lub wdrażanych przez siebie systemów. Brak jest natomiast ogólnodostępnych materiałów informacyjnych, katalogów zawierających charakterystykę powielarnych systemów informatycznych.

W dyskusji wskazano także na konieczność projektowania takich systemów powielarnych, które łatwo modyfikować i adaptować w zależności od potrzeb użytkowników.

Uczestnicy konferencji przyznali, że w wyniku wdrożeń powielarnych systemów informatycznych uzyskuje się poważne efekty organizacyjne i ekonomiczne (np. zwiększenie niezawodności oprogramowania). Efekty te — jak stwierdził w podsumowaniu dyskusji doc. J. Smoleński — to duża szansa

dla małych i średnich przedsiębiorstw stosujących elektroniczną technikę obliczeniową.

E. Bądkowski

Białogardzki Zakład UNITRA-ELTRA stosuje elektroniczną technikę obliczeniową od 1 stycznia 1977 r.

Ten krótki okres eksploatacji wdrożonych systemów Gospodarki Materiałowej SEMO I i Finansowo-Księgowego FK (opracowanych w bydgoskim ZETO) przyniósł już znaczne korzyści. Ujednolicono dokumentację źródłową, usprawniono jej obieg oraz zwiększono dyscyplinę spływu dokumentów, jak również uporządkowano bazę indeksową. Ponadto wyeliminowano uciążliwe prace ewidencyjno-obliczeniowe w dziale finansowo-księgowym i w dziale zaopatrzenia oraz uzyskano szybkie informacje o różnych przekrojach, niemożliwe do uzyskania sposobem ręcznym. Efekty te w poważnym stopniu przyczyniły się do sprawniejszego zarządzania Zakładem.

Czy system komputerowy może być niezawodny?

Parę miesięcy temu w Zamku Książ koło Wałbrzycha odbyła się konferencja naukowo-techniczna poświęcona niezawodności i eksploatacji systemów komputerowych. Już samo pojęcie niezawodności stało się tematem licznych kontrowersji i wymiany poglądów, tym bardziej nie mogą dziwić sprzeczności w ocenie realizacji tego hasła. W parze z niezawodnością pojawia się nierozłącznie *diagnostyka układów cyfrowych*, którego realizacja także stwarza wiele problemów, przede wszystkim producentowi komputerów.

Wspomniane kontrowersje powstają w wyniku różnic występujących w samym definiowaniu niezawodności. Wielu techników określenie niezawodności odnosi jedynie do zestawu komputerowego, co oczywiście znacznie upraszcza ocenę sprzętu, ale mało ma wspólnego z faktyczną gotowością komputera do pracy. Najbardziej uniwersalna definicja systemu komputerowego powinna obejmować zarówno sprzęt, jak i oprogramowanie, nośniki informacji, a także obsługę operatorską, która również może być przyczyną powstawania błędów w systemie. Wprawdzie błędy pojawiają się najczęściej w wyniku niesprawności sprzętu, a w szczególności jego elementów elektromechanicznych, ale coraz większy wpływ na ogólną sprawność systemu ma oprogramowanie, które obecnie jest źródłem większości przekłamań. Należy wyraźnie oddzielić uszkodzenia trwałe, które charakteryzują się nieodwracalnymi zmianami wartości parametrów elementów systemu, od przekłamań, które są uszkodzeniami przemijającymi i mogą wynikać z zakłóceń od otoczenia lub błędów operatora (zob. artykuł W. Zamojskiego: „Niezwadność i eksploatacja systemów komputero-



wych” s. 8). Tak rozumiana niezawodność systemu komputerowego stawia niezwykle duże wymagania diagnostyczne, która jak dotychczas nie była przygotowana do świadczenia usług w takim zakresie.

Na razie — dla celów praktycznych — powstało wiele uproszczonych metod, które w konkretnych sytuacjach mają rozstrzygać o jakości systemu komputerowego. Jedną z nich sprowadza się do formuły, która stwierdza, że system komputerowy jest niezawodny, jeśli prawdopodobieństwo powstania kosztów (wynikających z awarii systemu) większych niż założone w określonym czasie, jest nie większe niż z góry założona wartość. Jednostką miary niezawodności jest w tym przypadku złotówka, jeżeli oczywiście sprzęt jest produkcyjnie krajowej.

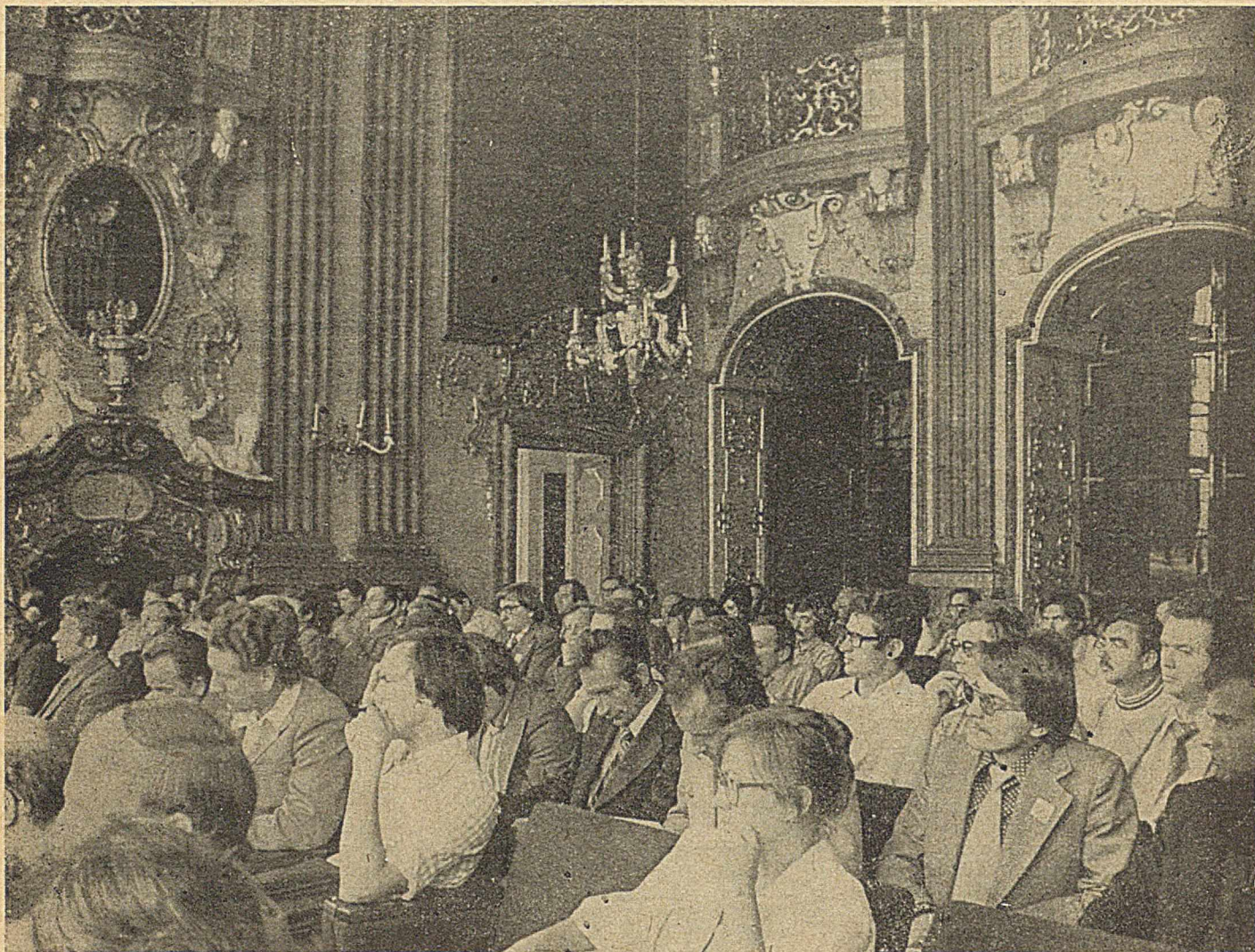
Problemy te wynikają z opóźnienia w rozwoju *diagnostyki maszyn cyfrowych* — początki jej sięgają niespełna dwudziestu lat. Prowadzone do-

tychczas badania dotyczyły przede wszystkim lokalizacji uszkodzeń, czyli związane były z badaniem struktury układu cyfrowego, stąd określenie *diagnostyka strukturalna*.

Badanie struktury układu cyfrowego pozwalało pośrednio kontrolować poprawność realizacji przez układ zadanej funkcji. Metoda ta wymaga założenia, że jeżeli żaden element układu nie jest uszkodzony, to funkcja ta realizowana jest poprawnie. Obecnie w *diagnostyce technicznej* pojawia się kierunek związany z historycznym rozwojem diagnostyki, który powstał i rozwinął się w medycynie. Polega on na określeniu funkcji realizowanych przez obiekt i lokalizacji odpowiedzialnych bloków funkcjonalnych. Przy tym z niespełnienia pewnej funkcji w *diagnostyce medycznej* nie wynika natychmiast konieczność wymiany całego bloku.

Wspomniany kierunek w diagnostyce technicznej nosi nazwę *diagnostyki funkcjonalnej*. Główna zaleta tej metody polega na uniezależnieniu się od struktury układu realizującego. Jednakże nie daje ona możliwości identyfikacji przyczyny niesprawności. Dlatego wydaje się, że najbardziej uniwersalny sposób postępowania powinien wykorzystywać zalety obu metod, zarówno diagnostyki funkcjonalnej, jak i strukturalnej.

Andrzej Hławiczka i Zdzisław Zalcman z Instytutu Maszyn Matematycznych tak przedstawili w swoim referacie stan faktyczny praktyki diagnostycznej: „Ostatnio w kraju wiele uwagi poświęcono programowaniu idei diagnostyki technicznej, gdyż w niej widziano środek do podwyższenia niezawodności systemów komputerowych i do uproszczenia problemów



Miejscem konferencji RELCOMEX 77 był Zamek Książ koło Wałbrzycha. Postanowiono, że następne spotkania z tego cyklu będą odbywać się także w tej zabytkowej scenerii.

serwisowych. Niestety tymi, którzy reklamowali diagnostykę i którzy w dalszym ciągu widzą w niej lekarstwo na te problemy, są na ogół sami diagnostycy. W grupie tych osób brakuje niestety wysoko kwalifikowanych projektantów urządzeń i systemów komputerowych, ponieważ tak dalece ufają swojej intuicji, że uważają, iż całkowicie wystarczające dla załatwienia problemów diagnostycznych są środki sprzętowe i programowe zaprojektowane przez nich intuicyjnie. Po prostu nie interesują ich zarówno końcowa niezawodność opracowanego systemu, jak też rezultaty prac mających na celu kompleksowe rozwiązanie problemów diagnostyki, występujących przy produkcji, eksploatacji i remoncie systemów komputerowych. W efekcie, formalnie sprawny system, o którym producent mówi, że jest niezawodny, psuje się często i długo się go naprawia. Przyczyn powodujących to niedostateczne zainteresowanie projektantów metodami łatwej i taniej diagnozy jest kilka. Do najważniejszych należą: brak zainteresowania kierownictwa niektórych za-

kładów projektujących i produkujących urządzenia komputerowe w zwiększaniu niezawodności swoich wyrobów, spowodowany przyzwyczajeniem, że i tak cała produkcja zostanie sprzedana. — nadal opłaca się zatrudnić większą ilość wysoko-kwalifikowanego personelu zajmującego się serwisem, niż projektować takie systemy diagnostyczne (na przykład lokalizujące uszkodzone pakiety), które upraszczałyby serwis. Diagnostycy do chwili obecnej nie zaproponowali jeszcze prostych metod rozwiązujących kompleksowo problemy diagnozy.

W związku z powyższym powstaje następujące pytanie: kiedy wreszcie projektant będzie zmuszony uwzględnić wszystkie problemy związane z efektywną diagnozą i ich rozwiązania zaproponowane już przez diagnostyków?

Należy sądzić, że wówczas, gdy z góry, to znaczy jeszcze w założeniach technicznych opracowywanego systemu komputerowego, zostanie narzucona konkretna wartość niezawodności tego systemu i określające ją miary.

Ale wymaga to jednocześnie wskazania projektantom, które metody diagnostyczne oraz jakie inne środki podwyższające niezawodność systemów komputerowych powinny być stosowane przez projektantów. Obecnie najlepszą metodą zwrócenia większej uwagi projektanta na problemy diagnostyczne byłoby wprowadzenie jednolitych wymagań dotyczących środków diagnostycznych i diagnozowalności urządzeń i systemów komputerowych w postaci zaleceń, a najlepiej norm⁷.

W niektórych przypadkach określenie miary niezawodności może stwarzać dodatkowe trudności. Do takich należą systemy pracujące w czasie rzeczywistym. Systemy sterowania procesami, medyczne o działaniu bezpośrednim oraz wiele innych systemów czasu rzeczywistego muszą pracować bezawaryjnie w określonym czasie. Dla takich systemów wskaźnikiem niezawodności jest średni czas pracy między dwoma kolejnymi uszkodzeniami.

Zwiększenie gotowości operacyjnej osiągamy głównie poprzez wprowadze-

nie redundacji sprzętowej. W systemach zarządzania, handlowych i innych, w których dopuszczalne są krótkotrwałe uszkodzenia, niezawodność jest mierzona za pomocą średniego czasu odnowy. Aby osiągnąć wysoką gotowość operacyjną, projektant systemu powinien skoncentrować się na opracowaniu oprogramowania, ułatwiającego szybkie wznowienie pracy i szybkie odtworzenie bazy danych. Ważne jest intensywne szkolenie personelu ruchu, ponieważ często operator maszyny jest szczególnie słabym ogniwem w skądinąd niezawodnym systemie.

A co na to producent?

Przedstawiciel MERA-ELWRO, Antoni Heger, ograniczył się niestety w swoich rozważaniach do systemów komputerowych zastosowanych do nadzorowania procesów przemysłowych.

Wśród zgłoszonych referatów dotyczących problemów niezawodności wiele było czysto teoretycznych. Ale niezależnie od tego, jak będziemy formułować wskaźniki jakości, rzeczywistość rządzi się swoimi prawami. Dlatego tym większą wagę miały wypowiedzi użytkowników oraz wnioski, jakie wyciągnięto w wyniku dyskusji.

Przy „okrągłym stole” obradowały trzy sekcje: ogólna, niezawodności i eksploatacji. Wśród ponad 150 uczestników z całej Polski, chociaż znaczną większość stanowili przedstawiciele nauki i przemysłu komputerowego to jednak w spotkaniach tych wiele zagadnień pojawiło się właśnie z inspiracji użytkowników systemów komputerowych. Do najważniejszych należy zaliczyć problem znacznego obniżenia niezawodności konfiguracji zawierających jednostki pamięci dyskowych produkcji bułgarskiej. W odpowiedzi

na liczne zapytania w tej kwestii przedstawiciel ELWRO poinformował, że odpowiednie wnioski zostały już przedstawione producentowi. Zwrócił jednak uwagę, że niektóre urządzenia nie lubią pracy start-stopowej i fakt ten powinno się uwzględnić podczas ich eksploatacji, natomiast ELWRO w większym stopniu będzie dążyć do poprawy niezawodności oprogramowania.

Przedstawiciel użytkownika systemu eksploatowanego w kolejnictwie, podkreślił mało uwzględniany fakt, że najmniej niezawodnym ogniwem systemu komputerowego jest człowiek. Użytkownicy domagali się także lepszego wyposażenia produkowanego w kraju sprzętu i oprogramowania w skuteczne narzędzia diagnostyczne oraz wyrazili pogląd, że dostarczone systemy operacyjne powinny zapewniać kontynuowanie obliczeń z jak najmniejszymi stratami czasu.

W odpowiedzi delegacji elwrowskiej usłyszeliśmy, że niedoceniany jest problem systematycznego zbierania podczas eksploatacji danych diagnostycznych. Wskazano również, że w przypadkach kontroli sprzętu przez pracowników ELWRO wskaźnik niezawodności zwiększał się. W związku z tym w szeregu wniosków stwierdzono potrzebę prowadzenia planowej działalności w celu podniesienia jakości i niezawodności sprzętu, zwłaszcza urządzeń peryferyjnych, uporządkowania normatywów dotyczących szkolenia w zakresie obsługi systemów komputerowych oraz zobowiązania użytkowników do systematycznego przekazywania danych z eksploatacji.

Podczas obrad sekcji eksploatacji systemów stwierdzono, że należy dokonać ewidencji oprogramowania oraz wprowadzić bardziej nowoczesne roz-

wiązania systemów operacyjnych uwzględniających nowe potrzeby sprzętowe w zakresie urządzeń peryferyjnych, przykład wyjście na mikrofilm. Badania niezawodności systemów informatycznych trzeba prowadzić kompleksowo, uwzględniając w równej mierze sprzęt, oprogramowanie podstawowe i oprogramowanie użytkowe.

Wśród wygłoszonych referatów znalazły się także, choć nieliczne, opracowania użytkowników. Janusz Kowalski i Janusz Maćkowiak z Instytutu Automatyki i Systemów Energetycznych zaprezentowali doświadczenia resortu energetyki. Stosowane są tam dwa typy krajowych systemów komputerowych czasu rzeczywistego: ODRA 1325/SMA i SMC 10/UZO z resortu górnictwa. Oto kilka uwag eksploatacyjnych: „Podstawowe urządzenia okazały się urządzeniami o niskiej niezawodności, co dawało w latach 1974—1976 dla pełnego systemu od kilkudziesięciu do kilkuset godzin średniego czasu między uszkodzeniami... Do dalszych, niekorzystnych cech należałoby zaliczyć brak potrzebnych części zamiennych i długie czasy odnowy (średnio kilkadziesiąt godzin), związane z niewłaściwą, jeśli chodzi o obsługę urządzeń do sterowania, organizacją serwisu wytwórcy. Przygotowanie dobrej obsługi użytkownika jest bardzo kosztowne, wymaga bowiem wiele czasu i dużej obsady kadrowej. Wydaje się, że w dwóch ośrodkach bariery psychologiczne zostały przełamane i nie nastąpi odwrót od stosowania krajowych systemów komputerowych dla wspomagania dyspozytorów, natomiast w okręgu katowickim prawdopodobnie jedynym rozwiązaniem będzie import...”

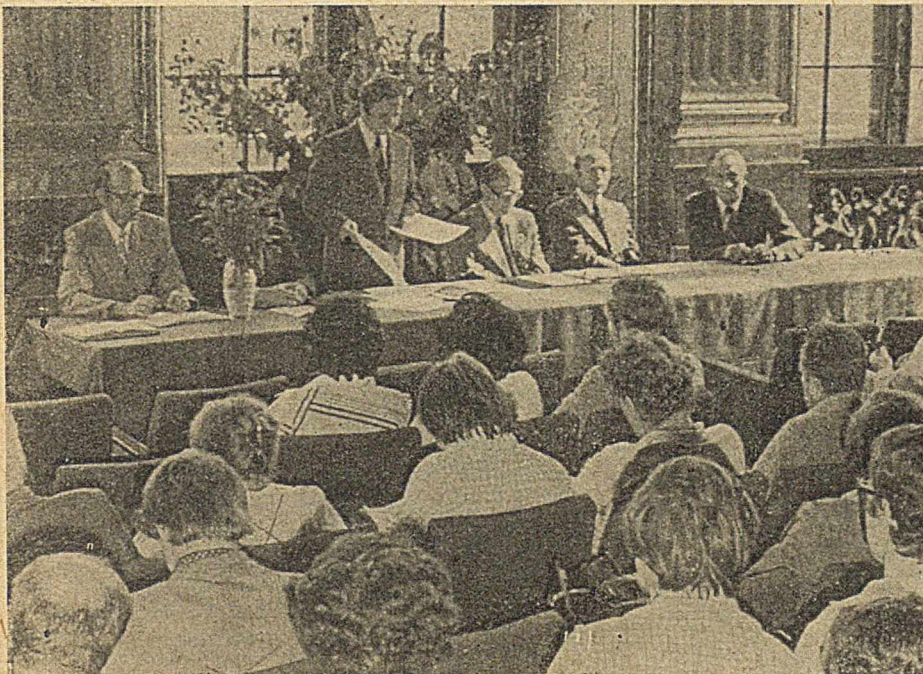
We wnioskach, jakie sformułowano w wyniku obrad, postulowano, aby konferencje na temat niezawodności i eksploatacji systemów cyfrowych, odbywały się regularnie co dwa lata i to najchętniej w Zamku Książ koło Wałbrzycha.

Ta wielce pożyteczna i potrzebna impreza powinna przekształcić się z czasem w dialog pomiędzy producentem i użytkownikiem z korzyścią dla obu partnerów.

Więcej referatów o eksploatacji, więcej zagadnień stawianych przez praktykę, więcej komunikatów! Tematykę trzeba rozszerzyć o systemy minikomputerowe, techniki mikroprocesorowe etc.

Konferencja pozostawiła w świadomości uczestników przekonanie, że wiele jest jeszcze trudnych zagadnień do rozwiązania — tym pilniejszych, że już obecnie istnieje duży dystans pomiędzy teorią rozwoju sprzętu komputerowego i praktyką zastosowań.

W zorganizowaniu spotkania dużą pomoc okazało wrocławskie ELWRO. Słowa uznania należą się także organizatorom konferencji: Wrocławskiemu Oddziałowi Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO.



Pierwszy referat pt. „Niezwadność i eksploatacja systemów cyfrowych” wygłosił doc. dr Jan Zamojski z Instytutu Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej (na zdjęciu)

Tekst i zdjęcia: Andrzej KLIMEK

Jakie będzie

W dniu jubileuszu opolskiego Zakładu*) minęło 4 lata i tydzień od kiedy zainstalowano tu i uruchomiono ODRĘ 1304 — pierwszy komputer w województwie. A komputer ten już wtedy nie był „ostatnim krzykiem mody” — nawet w odniesieniu do sprzętu produkowanego w kraju. Ale... Dziś, u schyłku 1977 roku, kiedy mówi się już o czwartej generacji komputerów, potencjał komputerowy Opolszczyzny — oprócz wspomnianej ODRY — stanowią MIŃSK-32 (Zakłady Urządzeń Przemysłowych w Nysie), Odra 1204 (Wyższa Szkoła Inżynierska w Opolu), Odra 1013 (Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Opolu), no i jeszcze paręnaście minikomputerów MERA serii 300.

Tymczasem Opolszczyzna to silnie zurbanizowany i uprzemysłowiony region (8,5 tys. km², prawie milion ludzi). Wartość produkcji na jednego mieszkańca i znaczny potencjał przemysłowy stawiają Opolszczyznę w ścisłej czołówce krajowej. Do dyspozycji natomiast pozostaje tylko wspomniany wyżej sprzęt informatyczny. Warto też dodać, że ZETO-wska Odra stosunkowo niewielką posiada konfigurację: pamięć operacyjną 32 K, 1 drukarka, 10 jednostek pamięci tamowej (są to, na szczęście, przynajmniej PT-3), 2 czytniki kart.

Od początku swej historii — a zawsze jubileusze ją ewokują — ZETO Opole borykało się z trudnościami. Czy można zresztą wskazać winnego za ten stan rzeczy? Macierzysty ośrodek we Wrocławiu (ZETO-Opole jest ośrodkiem filialnym), miał też innych podopiecznych (Jelenia Góra, Zielona Góra, Świdnica) o podobnych wymaganiach, jeśli zaś chodzi o ojców miasta, zrobili jak się wydaje wszystko, co było w ich mocy.

Faktem jest, że w czerwcu 1967 roku ZETO — Opole było nie lepiej i nie gorzej wyposażone niż inne ośrodki Zjednoczenia Informatyki (może poza ZOWAR-em) — zainstalowano w Zakładzie maszynę rodzimej produkcji ODRĘ 1013. Start więc typowy, tylko, że na początku lat siedemdziesiątych ominął jakoś opolskie ZETO sprzęt z importu, a w kolejce do ODRY 1305 też ktoś musiał być pierwszy i ktoś ostatni.

Pomieszczenia ośrodka były skromne (200 m²), kadra niezbyt liczna i nie najlepiej przygotowana — na tym większe uznanie zasługują więc osiągnięcia Zakładu. W ciągu 5 lat (1967—

—1972) eksploatacji ODRY 1013 dziesięciokrotnie wartość rocznej produkcji (3308 tys. zł w 1972 roku, miesięczna praca ODRY wynosiła średnio 311 godzin, zatrudnienie — 42 etaty). Pozyskiwanie coraz to nowych klientów wśród kluczowych zakładów: Huta „Małapanew” w Ozimku, Zakłady Przemysłu Skórzanego „Otmet” w Krapkowicach, Fabryka Obrabiarek „Rafamet” w Kuźni Raciborskiej, Fabryka Maszyn i Urządzeń „Famak” w Kluczborku — oto przykładowo zakłady, które dzięki ZETO mogły unowocześnić metody organizacji i zarządzania.

Z czasem zwiększono powierzchnię, przybyło kadry. Ludzie doskonalili się przy maszynach. Jan Tamowski zaczął jako technik przy konserwacji dalekopisu LORENZ — dziś jest inżynierem i kierownikiem działu technicznego; mgr Antonina Kielan, absolwentka matematyki Uniwersytetu Wrocławskiego, podjęła pracę jako stażystka — dziś jest wicedyrektorem ZETO; Helena Jurewicz, dawna perforatorka — obecnie kierownik sekcji przygotowania systemów; inna perforatorka, Maria Smolarz — aktualnie starszy kontroler wejścia; Zdzisław Pękacki, operator ODRY 1013 — teraz inżynier i zastępca kierownika działu technicznego; mgr Weronika Mackaj; przed 10 lat szeregową programistka — obecnie zastępca kierownika działu projektowania systemów.

Jednocześnie coraz bardziej interesowano się informatyką w regionie; powstawały nowe zakłady, przybywali potencjalni klienci. W sukurs przyszła Odra 1304.

Rozwój Zakładu determinowały następujące czynniki obiektywne:

- deglomeracja przemysłu na Opolszczyźnie — ze względu na rozwój ośrodków przemysłowych opłacalne stało się zakładanie filii ZETO w pobliżu dużych zakładów; powstają więc: ośrodek w Raciborzu (przekazany później ZETO-Katowice), ośrodek w Zawadzkiem (z ODRĄ 1304, odkupioną od Akademii Sztabu Generalnego w Warszawie), zamyśla się utworzenie ośrodka w Krapkowicach
- trudności z budową dużego ośrodka w Opolu i zdobyciem nowoczesnego sprzętu
- brak środków na inwestycje i związana z tym konieczność szukania partnera wśród zamożnych zakładów przemysłowych
- wizja konkurencyjnych ośrodków przyzakładowych na terenie Opola.

Dla rozwoju filialnego ZETO-Opole nie ma alternatywy. Zresztą idea szukania partnerów w przemyśle jest zgodna z generalną koncepcją Zjednoczenia Informatyki.

Nie znaczy to bynajmniej, aby zabiegi zmierzające do wzmocnienia ośrodka w Opolu były bezzasadne. Dobrze więc, że przygotowuje się pawilon pod kolejną ODRĘ (1305) i remontuje zajmowane dotąd pomieszczenia. Na pewno nie zabraknie w Opolu pracy, nawet kiedy część zadań przejmą agendy Zakładu. Dostarczać jej będą tacy klienci, jak:

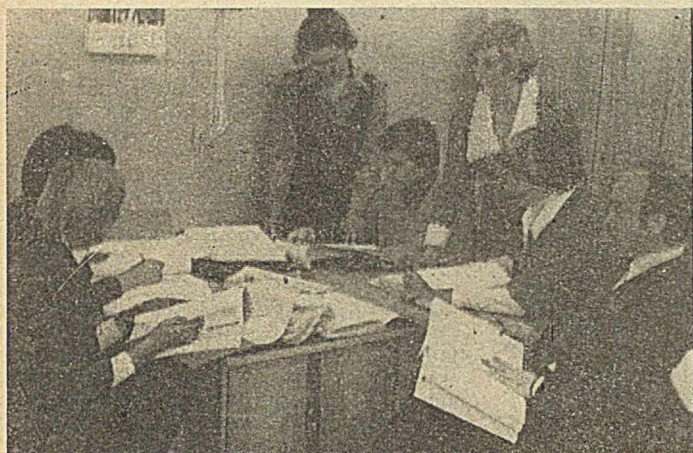
- Opolski Ośrodek Przemysłu Meblarskiego, eksploatujący systemy branżowe
- Narodowy Bank Polski, na który przeznaczają się 130 godzin pracy ODRY miesięcznie, a od tego roku dalsze 60 godzin
- Opolskie Przedsiębiorstwo Budownictwa Prze-



Dyrektorzy Zakładu: naczelny, mgr inż. Stanisław Wierzbicki i jedyna wśród dyrektorów sieci ZETO — kobieta — mgr Antonina Kielan, która prowadzi sprawy przetwarzania i kieruje pracami projektowo-programowymi. W tym miejscu warto napomknąć, że kobiety stanowią 70% ogółu zatrudnionych w ZETO-Opole

*) ZETO-Opole obchodził swoje 10-lecie 14 listopada 1977 r.

następne dziesięciolecie?



Zespół projektantów systemów (od lewej): mgr Grażyna Całko, mgr inż. Krystyna Pawlina, mgr inż. Krystyna Wilk, mgr Mieczysława Lublak, mgr Irena Pańka, mgr Weronika Machaj i kierownik zespołu, mgr Jerzy Łajdecki



Z okazji jubileuszu Zakładu odbyła się akademія, w czasie której przypomniano historię ZETO, zebrano gratulacje i pochwały od władz miasta, klientów i dyrektorów innych ZETO — wyrazy uznania w pełni uzasadnione

mysłu Łékkiego (zabiera 30 godzin pracy komputera w ciągu miesiąca).

Na rzecz tych i innych klientów ZETO-Opole eksploatuje przede wszystkim następujące systemy:

- System Gospodarki Materiałowej
- System Gospodarki Wyrobami Gotowymi
- System Zatrudnienia i Płac
- System Technicznego Przygotowania i Planowania Produkcji.

W wyniku eksploatacji systemów na rzecz użytkowników ZETO-Opole legitymuje się następującymi wynikami (za 1976 r.):

- średnia miesięczna praca komputera, głównie pod nadzorem systemu operacyjnego pod George II — 505 godzin (2,5 zmiany)
- wartość produkcji — 23 809 tys. zł rocznie
- zysk roczny — 6 192 tys. zł
- wydajność na jednego zatrudnionego — 190 tys. zł rocznie
- stan zatrudnienia — 150 osób (30% z wyższym wykształceniem).

Są to wyniki niebagatelne, zwłaszcza gdy się je rozpatruje w kontekście licznych opisanych wyżej kłopotów. To, co więc z pozoru wydaje się być tylko kronikarskim zapisem, może mieć dla Czytelników i walor metodologiczny. Okazuje się bowiem, że można osiągnąć dobre wyniki bez:

- komputera o dużej pamięci operacyjnej
- pamięci dyskowych, niezbędnych do operowania na dużych zbiorach
- nowoczesnych rejestratorów danych (w ZETO — Opole dane wprowadza się na karty za pomocą 10 dziurkarek

SOEMTRON, przy niepełnej obsadzie etatowej)

— nowoczesnego, przestronnego budynku.

Doceniając niewątpliwie osiągnięcia ZETO-Opole, nie mogą powstrzymać się od refleksji, że w takich warunkach, Zakład osiągnął chyba próg możliwości. Zwiększenie efektów jest możliwe już tylko poprzez unowocześnienie sprzętu.

Objęcie elektroniczną techniką obliczeniową innych, licznych sfer działalności przedsiębiorstw — użytkowników, takich jak projektowanie i eksploatacja nowych systemów, wydaje się obecnie mało prawdopodobne. Tym czasem ZETO — Opole ma duże pole do popisu jeśli idzie o prace projektowo-programowe. Świadczą o tym osiągnięcia w dziedzinie metodyki — wynik własnych oryginalnych rozwiązań lub twórczych adaptacji. Nastąpiło też rozdzielenie konstrukcji i technologii systemu informatycznego, pierwsze przypisano projektantom — analitykom, drugie — programistom. Stworzyło to możliwość standaryzacji poszczególnych elementów systemu.

Za obligatoryjne przyjęto zasady programowania opracowane przez IBM, a więc:

- programowanie strukturalne
- strukturalne projektowanie systemów
- programowanie bezskokowe, tzw. „z góry na dół”
- organizację zespołów pod egidą „programisty wiodącego”
- strukturalne weryfikowanie programów

— stosowanie roboczej biblioteki programów.

Umożliwia to w efekcie: usprawnienie konserwacji oprogramowania, zmniejszenie pracochłonności i skrócenie cyklu prac programowych, polepszenie jakości programów oraz mniejsze obciążenie komputera pracami programowymi i testowaniem.

Zdobyte doświadczenia są szeroko rozpowszechniane. ZETO — Opole prowadzi liczne kursy szkoleniowe dla kadry z Lublina, Łodzi, Gdyni, Bydgoszczy i Jeleniej Góry, a także udostępnia tzw. „Vademecum programisty”, zawierające zbiór wskazówek metodycznych do programowania strukturalnego.

Na wyróżnienie zasługuje także inna specjalność opolan, a mianowicie organizacja procesu wdrażania systemów u użytkownika. Prace takie nadzoruje specjalna sekcja przetwarzania systemów, która całkowicie wyłącza użytkownika, stając się w tym czasie jak gdyby jego komórką organizacyjną.

Byłoby bardzo wskazane, aby informatyka w województwie opolskim była coraz szerzej stosowana, z większym rozmachem. Wydaje się, że nie wymaga ona na tym terenie specjalnej propagandy. Wystarczyłoby po prostu dobry sprzęt. Przedstawione tu w wielkim skrócie dotychczasowe osiągnięcia opolskiego jubilatą dają wystarczającą gwarancję, że zainstalowany w tym zakładzie nowoczesny sprzęt będzie właściwie użytkowany.

Tekst: Krystyn BERNATOWICZ
Zdjęcia: Andrzej BALASA

Automatyzacja informacji w sieci ZETO

Relacjonując przed dwoma laty przebieg narady kierowników służb Inte w sieci ZETO, dałem wyraz zdziwieniu, że ośrodki zajmujące się eksploatacją komputerów nie zdobyły się na zautomatyzowanie procesów gromadzenia i wyszukiwania informacji w macierzystych instytucjach. I oto zrobiono wreszcie pierwszy i to dość poważny krok na drodze do automatyzacji. Na kolejnej, corocznej naradzie kierowników zakładowych ośrodków informacji sieci ZETO (Łódź, 6 września 1977 r.), zorganizowanej przez Działowy Ośrodek Informacji OBRI, głównym przedmiotem obrad były refleksje związane z pilotowym wdrożeniem tezaury branżowego.

Jak wiadomo tezaurus jest podstawą do opracowania języka informacyjno-wyszukiwawczego do obsługi procesów gromadzenia i wyszukiwania informacji. Tezaurus taki został opracowany pod koniec 1976 r. przez DOI OBRI i przekazany do ZETO — Wrocław do pilotowego wdrożenia. Za pomocą tezaury dokonano opisu 300 dokumentów informacyjnych (100 druków zwartych, 150 opisów artykułów, 25 opisów czasopism, 25 opisów norm) i założono zbiór w pamięci taśmowej komputera ODRA 1305, posługując się

systemem INTEX-2, opartym na pakiecie firmowym ICL-MARK.

Przedstawiciele jednostki pilotującej — ZOI ZETO Wrocław — przekazali swoje doświadczenia, zdobyte podczas przygotowania nośników przedmaszynowych, zakładania zbioru i eksperymentalnej eksploatacji. Uwagi te, wzbogacone doświadczeniami ZETO Gdynia, gdzie ZOI z własnej inicjatywy zastosowało tezaurus do opisu zbiorów zakładowej biblioteki naukowo-technicznej, dały asumpt do sformułowania oceny przydatności tezaury i wytyczenia następnych etapów automatyzacji informacji w ZOI ZETO.

Ustalono, że tezaurus wymaga pewnych modyfikacji — opisy indeksowe powinny być „głębsze”, należy wprowadzić modyfikatory w obrębie opisu deskryptorowego, należy ustalić tryb aktualizacji tezaury, wprowadzić obowiązującą klasyfikację, stworzyć uniwersalną kartę zapisu informacji, uwzględniającą wszystkie rodzaje dokumentów.

Wnioskowano również za tym, by czym prędzej podjąć prace nad wdrożeniem tezaury we wszystkich ośrodkach inte sieci ZETO dla dowol-

nych zbiorów na bazie przynajmniej „małej automatyzacji”.

Po zebraniu doświadczeń ze wszystkich ośrodków należy opracować ostateczną wersję tezaury, a następnie przejść na automatyczny system gromadzenia i wyszukiwania informacji inte w oparciu o komputer.

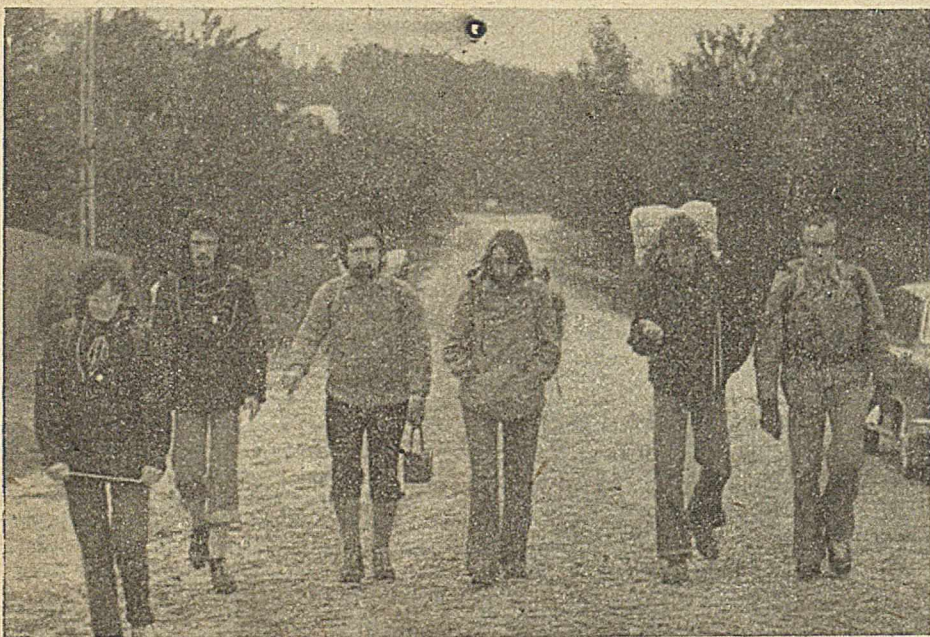
Realizacja tych postulatów przez wszystkie ośrodki przyspieszy możliwość zorganizowania wspólnej bazy danych dla całej sieci i wymianę serwisów informacyjnych między ośrodkami.

Łódzką naradę poprzedziło sympozjum zorganizowane w Warszawie przez Ministerstwo Przemysłu Precyzyjnego ZSRR na temat systemu re-sortowego REFERAT. W związku z tym w Łodzi dyskutowano o problemach przemysłu precyzyjnego ZSRR, omówiono też dotychczasowy przebieg współpracy i plany na najbliższą przyszłość — wśród nich zamiar wspólnego opracowania dwujęzycznego tezaury z dziedziny informatyki.

Łódzka narada potwierdziła, że automatyzacja informacji w sieci ZETO znajduje się w centrum uwagi służb inte i jest konsekwentnie realizowana. (K.B.)

Wszystkie złazy są ciekawe

najciekawszy świętokrzyski



Rajd nasz w deszczu się rozpoczął,
ale w słońcu się zakończył.
Rajd ten czwarty świętokrzyski
jeszcze bardziej nas połączył.
Słońce twarze opaliło,
przy ognisku było miło,
wszystkich czule pożegnamy,
w przyszłym roku się spotkamy,
a najbardziej nam żal

Tego złazu czwartego,
złazu świętokrzyskiego,
wesolej wiary
i w nogach pary,
plecaków wypchanych,
humorów udanych
i „Borygo” do tego.

Po IV Złazie zostały wspomnienia i piosenka napisana przez informatyków z Gdyni, a śpiewana na melodię „Kolorowych jarmarków”.

Na wszelkie igrze informatyków spoglądali z boku z życzliwą akceptacją przedstawiciele dyrekcji ZETO-Kielce i Zjednoczenia Informatyki — z dyrektorem E. Dąbrowskim i naczelnikiem Z. Głuszakiem na czele, którzy wręczyli nagrody najlepszym drużynom.

W konkurencji drużynowej już po raz drugi najlepsza okazała się drużyna ZETO-Gdynia. Kolejne miejsca zajęły drużyny ZETO-Szczecin i ZETO-Jelenia Góra.

Do zobaczenia za rok — na V Jubileuszowym Świętokrzyskim Złazie Informatyków!

Uniwersytet czy przedszkole?

— to paradoksalne zdawałoby się pytanie nie odnosi się bynajmniej do oceny poziomu nauczania informatyki w naszym kraju.

Uniwersytet czy przedszkole? — to pytanie o najważniejszy moment pierwszego kontaktu z informatyką w szkole.

W najbliższych latach wielu absolwentów szkół średnich opuści licea nie zetknąwszy się z tym przedmiotem. Może pierwszy kontakt z informatyką będą mieli w czasie studiów, a może... to nieuniknione zetknięcie nastąpi dopiero w pracy zawodowej!

W nowoczesnym społeczeństwie wszystkie dziedziny życia posługują się metodami informatycznymi. Uważny czytelnik przypomni sobie zapewne artykuły drukowane w naszym czasopiśmie o nauczaniu tych metod w szkołach podstawowych we Francji i w Anglii. Są próby, również udane, uczenia informatyki w... przedszkolach! W naszym kraju edukację w tym przedmiocie zaczyna się prowadzić dopiero wśród osiemnastolatków.

Na początku roku szkolnego odwiedziłem jedną z warszawskich szkół, w której od dwóch lat wyklada absolwent sekcji teorii maszyn kierunku informatycznego na Uniwersytecie Warszawskim, mgr Stanisław Krupowicz. Szkołą tą jest liceum nr 17 przy ulicy Elektoralnej. Oto kilka refleksji nauczyciela z jego praktyki zawodowej w ubiegłych latach.

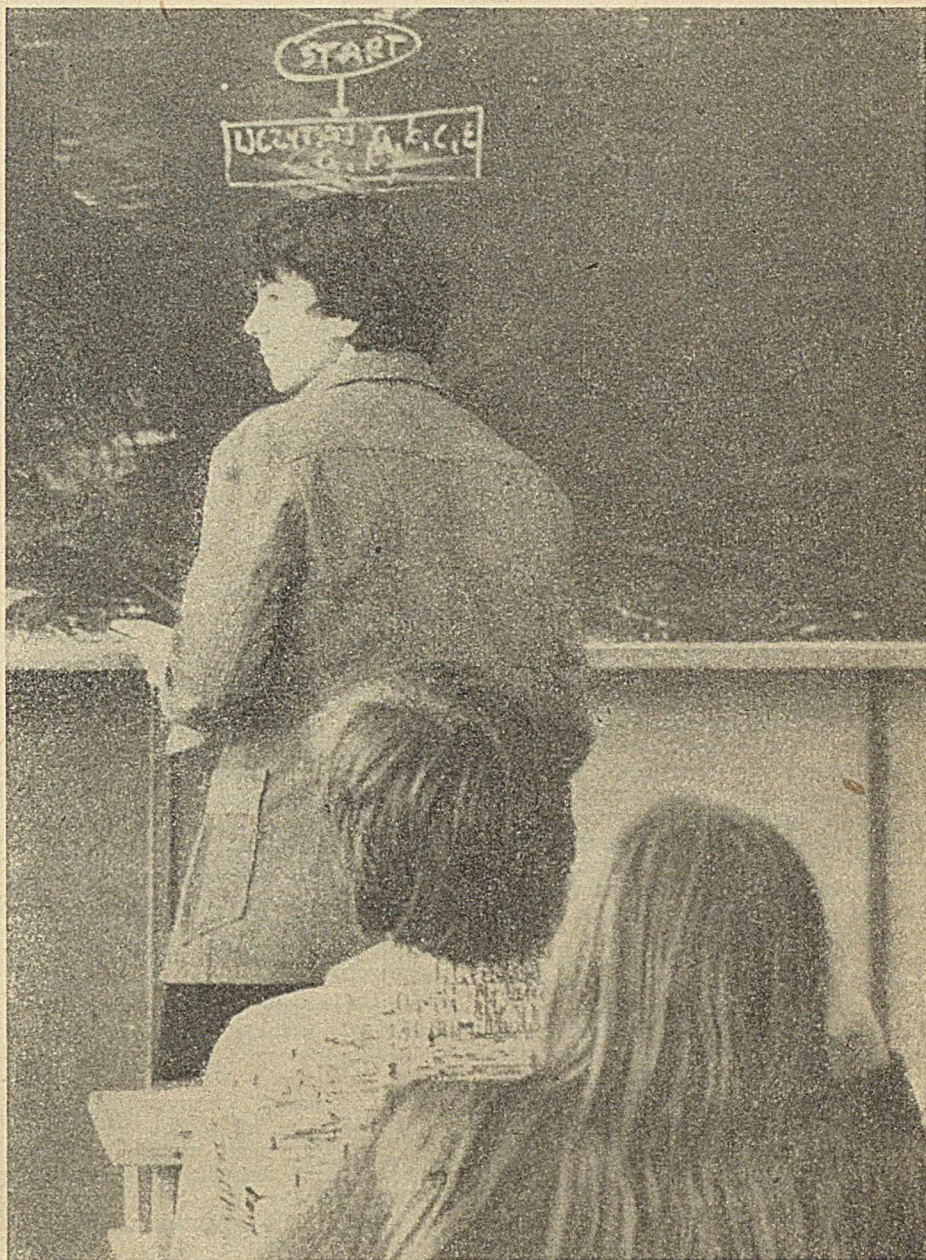
W pierwszym okresie nauczania informatyki najtrudniejsze jest przedstawienie się ucznia z myślenia syntetycznego na myślenie analityczne; przedstawianie ciągów instrukcji, zapisywanie sieci działań. Nauka powinna odbywać się poprzez wykonywanie szeregu ćwiczeń. Dlatego tak bardzo potrzebny jest odpowiedni zbiór zadań. Przygotowywanie specjalnych ćwiczeń i zadań sprawia nauczycielowi największą trudność. W ubiegłym roku ćwiczyliśmy na przykład pisanie programów optymalnej strategii gry, symulacji rozwoju życia komórek itp., które sam układałem na poszczególne lekcje.

Poza tym każdy uczeń powinien mieć kontakt z elektroniczną maszyną cyfrową. W ubiegłym roku uczniowie naszej szkoły korzystali z komputera ZAM 41. Mam nadzieję, że w bieżącym roku także będziemy mogli korzystać z maszyn zainstalowanych w SOETO.

A co myślą o nowym przedmiocie uczniowie przed przystąpieniem do odrabiania pierwszych lekcji? Oto ich głosy. Pytanie pierwsze: Jaki był twój pierwszy kontakt z pojęciami „banku informacji”, „zbierania informacji”, „przetwarzania informacji”?

— w szkole nigdy nie mówiło się o konieczności zbierania informacji,

— pierwszy raz usłyszałem o powstaniu banku danych w piłce nożnej, gdy asystent trenera polskiej drużyny, Jacek Gmoch, zbierał informacje, później je przetwarzał i otrzymywał jakieś ściśle dane dla zawodników.



Pytanie drugie: co to jest informatyka?

— ...

Pytanie trzecie: co to jest komputer?

— komputer pomaga człowiekowi w myśleniu

—... jest szybkim liczydłem

Głos z sali: Na prostych przykładach można uczyć informatyki w klasie pierwszej.

Jak widać z wypowiedzi uczniów szkoła w ciągu pierwszych dziesięciu lat nauczania według obecnego programu nie daje młodzieży podstawowych wiadomości o zastosowaniach informatyki i narzędziach, którymi się ona posługuje.

Wydaje się, że problem nauczania informatyki — i nauczania informatycznego — zasługuje na głęboką analizę w interesie przyszłych pokoleń, a także pokolenia już wchodzącego w życie.

Nieunikniona jest bowiem informatyzacja gospodarki i społeczeństwa — tak w sferze zawodowej, jak również — dla dobra jednostki — w sferach działalności na użytek prywatny. Nie wszyscy będą obsługiwać maszyny cyfrowe, ale wszyscy będą korzystać z ich działania. Dlatego im wcześniej młodzież pozna informatykę, tym łatwiej i skuteczniej będzie funkcjonować przyszłe społeczeństwo.

Andrzej KLIMEK

Komputery z obcymi systemami operacyjnymi

Wykorzystanie cudzych doświadczeń jest aprobowane kiedy wiąże się z dobrem ogółu. Gorzej, jeśli naśladowca wykorzystuje doświadczenia we własnym tylko interesie. Niemniej wysiłek między pionierami a naśladowcami istnieje od dawna we wszystkich gałęziach gospodarki, a zatem i w przemyśle komputerowym i przyczynia się do ogólnego postępu. Pęd do wykorzystywania cudzych doświadczeń jest tym silniejszy, im większych nakładów wymaga dojście do celu własną drogą. Stąd też dziedziną szczególnie ponętną dla naśladowców jest opracowywanie systemów operacyjnych dla komputerów. Specjaliści wyrażają dziś zgodnie opinię, że koszty oprogramowania systemowego z reguły dorównują, a często wielokrotnie przewyższają koszty opracowania sprzętu.

Dla przedsiębiorstw, które dopiero wchodzi na rynek informatyczny, okoliczność ta jest zachętą do skoncentrowania się na opracowaniu sprzętu, przejmując równocześnie system operacyjny od producenta dobrze już uplasowanego na rynku. Daje to duże korzyści. Dzięki zaoszczędzeniu kosztów prac badawczych, których dużą część trzeba by włączyć do ceny sprzętu, można oferować własny sprzęt po konkurencyjnej cenie i to nawet często z szerszym repertuarem funkcji. Zastosowanie systemu operacyjnego producenta mającego już wyrobioną pozycję na rynku daje szansę stosunkowo szybkiego wejścia na ten rynek. Pomijając legalne formy użytkowania cudzych osiągnięć, jedyną barierą na drodze samowolnego korzystania z cudzego oprogramowania są przepisy prawa, a te w znacznej części dopiero się tworzy. Nic więc dziwnego, że działalność o charakterze przestępczym, w której oferuje się cudzy system operacyjny jako swój nie jest rzadkością.

Najbardziej spektakularnym przypadkiem legalnego nadużycia cudzego systemu operacyjnego jest przypadek firmy AMDAHL. Przedmiotem zabiegów tej firmy jest rynek wielkich komputerów, zdominowany przez IBM-owskie komputery 370/168. Firma AMDAHL opracowała komputer, który jest nie tylko wydajniejszy i tańszy, ale również przystosowany do IBM-owskiego oprogramowania systemowego. W ten sposób Amdahl, były pracownik i konstruktor, zdołał uplasować na rynku ponad 40 swoich wielkich systemów komputerowych.

Amdahl skorzystał tu z faktu, że systemy operacyjne IBM są „dobrem powszechnym”, tzn. każdy może z nich korzystać. „IBM udostępniła swoje systemy operacyjne każdemu” — oświadczył publicznie półtora roku temu przedstawiciel IBM w RFN. Stanowisko to wywodzi się z okresu, gdy sprzęt i system operacyjny stanowiły

całość i nikt nie myślał jeszcze o uprawianiu „jazdy na cudzym grzbiecie”.

Za przykładem AMDAHLA poszli inni. Firma ITEL, oferująca na zasadzie dzierżawy systemy liczące złożone z mieszanego sprzętu, wprowadziła niedawno na rynek system A/S (Advanced System), konkurencyjny w stosunku do komputerów IBM 370/148 i 370/158 i wykorzystujący ich systemy operacyjne. Świeżym ich konkurentem jest CONTROL DATA CORPORATION (CDC) z opracowaną dla niej przez firmę CAMBRIDGE MEMORIES rodziną komputerów OMEGA, która może zastąpić maszyny IBM serii 370/135 do 370/148.

Tolerancja IBM w sprawach oprogramowania ma jednak granice, a to szczególnie gdy chodzi o serwis. Wobec klientów AMDAHLA, CDC lub ITEL-u IBM odmawia świadczenia usług programistycznych, zarówno swego centralnego biura obsługi, jak i biur terenowych. Za programy pomocnicze i oprogramowanie użytkowe, których IBM nie przekazuje swoim klientom bezpłatnie, obowiązuje opłata licencyjna, niezależnie czy służą one obcym czy IBM-owskim komputerom. Programy licencyjne mogą korzystać z biur obsługi IBM, natomiast w przypadku programów użytkowych, które zostały udostępnione tylko za zwrotom kosztów powielania i wysyłki, obowiązuje takie same ograniczenia, jak w przypadku systemów operacyjnych.

Takie metody „jazdy na cudzym grzbiecie” są mniej znane gdy chodzi o minikomputery i inteligentne urządzenia końcowe. Ale nie ma co się łudzić, że popyt, przesuwając się coraz bardziej w ich stronę, nie spowoduje rozkwitu tych metod i na tym rynku. To, że dotychczas niewiele się o nich mówiło, ma kilka przyczyn. Sprzęt ten jest znacznie tańszy niż komputery średniej klasy, np. IBM 370/168. Na rynku minikomputerowym stosowano dotąd głównie zakup lub dzierżawę z pełną spłatą; konkurencyjne wypieranie maszyn jest zaś łatwiej dostrzegalne przy krótkoterminowych kontraktach najmu. Wreszcie w porównaniu z AMDAHL-em, ITEL-em lub CDC metoda „jazdy na cudzym grzbiecie” jest praktykowana w znacznie mniejszym zakresie.

Przyczyny te będą tracić na znaczeniu w miarę wzrostu obrotów na rynku minikomputerów i inteligentnych urządzeń końcowych.

W miarę wzrostu zastosowań minikomputerów i urządzeń końcowych, producentów interesuje nie tylko wypieranie konkurencji u dotychczasowych klientów, lecz również pozyskiwanie klientów nowych. Może więc powstać coraz to groźniejsza konku-

rencia dla wprowadzonych już na rynek produktów i firm.

Podobnie jak AMDAHL, CDC lub ITEL na rynku dużych komputerów, tak na rynku minikomputerów wielu naśladowców działa legalnie i jawnie. Można odnotować następujące „pary”:

SYSTIME — DEC

Brytyjska firma SYSTIME z Leeds oferuje komputery kompatybilne z modelami PDP-11/34 i PDP-11/60, lecz około 30% poniżej cen firmy DEC.

ROLM CORPORATION — DATA GENERAL

ROLM CORPORATION z Cupertino (USA) oferuje tak zwane RUGGED-NOVAS. Są to specjalnie wytrzymałe odmiany komputerów NOVA, przeznaczone do zastosowań w wyjątkowo ciężkich warunkach środowiskowych, np. dla celów wojskowych lub nawigacyjnych. Do maszyn tych stosuje się licencyjne oprogramowanie DATA GENERAL.

Ilustracją „jazdy na cudzym grzbiecie” była również udana próba firmy DIGITAL COMPUTER CONTROLS (DCC) wdarcia się na rynek maszyny NOVA 1200 firmy DATA GENERAL i komputera PDP-8 firmy DIGITAL EQUIPMENT (DEC).

Modele DCC D-112 i D-116 charakteryzuje pełna wymiennność oprogramowania z PDP-8 i NOVA 1200. Jednak przedmiotem skargi sądowej DATA GENERAL było uderzające podobieństwo jednostek centralnych. Problem znikł, gdy DATA GENERAL zakupiła konkurencyjną firmę.

Producenci półprzewodników poszli inną drogą. Przenoszą oni logikę niektórych minikomputerów do układów o wielkim stopniu scalenia używanych w mikroprocesorach.

INTERSIL — DEC

Firma INTERSIL przeniosła w modelu IM 6100 logikę maszyn PDP-8 na mikroprocesor, stosując oprogramowanie systemowe PDP-8, takie jak program tłumaczący i kilka programów usługowych. Wszvstko to oferuje za cenę 30 do 100 \$. Prawnie INTERSIL jest w dość korzystnym położeniu, a to dlatego, że firma DIGITAL EQUIPMENT korzystając przy projektowaniu swego oprogramowania systemowego z dotacji państwowych, została zobowiązana do udzielania licencji za niewielką ryczałtową opłatą.

Sytuacja prawna w przypadku sporu FAIRCHILD — DATA GENERAL jest bardziej złożona. Mikroprocesor MINI 9440 firmy FAIRCHILD emuluje architekturę maszyny MICRONOVA firmy DATA GENERAL i dysponuje większością rozkazów maszyny NO-

VA 1200. Według doniesień z USA zapowiada się między nimi proces sądowy. FAIRCHILD mimo to przystąpił do marketingu w RFN.

Inne metody „jazdy na cudzym grzbiecie” praktykują inni producenci. Wszyscy oni usiłują wyprzeć z rynku pierwszych producentów i realizują ten cel nie przebijając w środkach. Podstawowym chwytem jest tu wysoki stopień wymienności sprzętu, pozwalający na łatwe przenoszenie programów użytkowych. Tak np. opracowana wspólnie przez HITACHI i FUJITSU komputerowa Seria M ma wprowadzić własny system operacyjny, ale poza tym jest w pełni wymienna z komputerami IBM (użytkownicy mogą przenieść na Serię M wszystkie programy użytkowe służące poprzednio komputerom IBM).

„Wymiennność użytkowa” a la SIEMENS

Wspomniana wyżej koncepcja Serii M niewiele odbiega od metody stosowanej przez SIEMENSA. W monachijskiej siedzibie tej firmy mówi się z lekkim zażenowaniem o tzw. „wymienności użytkowej” (*user compatibility*) w stosunku do IBM, co oznacza, że użytkownik IBM „przesiadający się” na komputery SIEMENSA może nadal — przy minimalnym nakładzie pracy — użytkować swoje stare programy. Ponieważ u większych użytkowników chodzi przeważnie o programy opracowane we własnym zakresie, problemy obsługi i licencji mają znaczenie tylko marginesowe.

Istnieje kilka przykładów takich praktyk także na rynku minikomputerów.

TELEX — IBM

TELEX oferuje pochodzący z firmy LOCKHEED minikomputer SYSTEM III, który wyraźnie nastawiony jest na rynek IBM-owskiego SYSTEM/3. Wymiennność osiągnięto dzięki temu, że programy użytkowe zaprojektowane dla SYSTEM/3 są adaptowane, każdy z osobna, do systemu operacyjnego LOCKHEEDA za pomocą programu konwertującego DOS. Jako dodatkową funkcję SYSTEM III oferuje wieloprogramowość, której nie zapewniają IBM-owskie maszyny SYSTEM/3—10 i 3—12. TELEX liczy na zbyt wśród użytkowników dotychczas dzierżawiących wymienne maszyny IBM, chociaż dotąd nie osiągnął na terenie RFN większego sukcesu.

DIGITAL SCIENTIFIC

Firma DIGITAL SCIENTIFIC z San Diego w Kalifornii (USA) oferuje swój model META 4. Komputer ten jest wymienny pod względem oprogramowania użytkowego z IBM-owskimi modelami 1130 i 1800.

GENERAL AUTOMATION — IBM

Również firma GENERAL AUTOMATION zmierza do zastąpienia komputerów IBM 1130 i 1800 swoim modelem 18/30. Według danych producenta maszyna ta jest 5—8-krotnie szybsza. Taktyka GENERAL AUTOMATION polega na wymienności kodu maszynowego. Programy, które klient napisał w języku symbolicznym, może on bez konwersji realizować na maszynie GA 18/30. Kompilatory dla języków wyższego rzędu dają się zaadaptować małym nakładem pracy. Także i w tym przypadku GENERAL AUTOMATION, chociaż konkuruje z wychodzącymi już z użycia modelami IBM, udało się ulokować na terenie RFN około 40 swoich systemów liczących.

CALIFORNIA DATA PROCESSORS — DEC

Firma CALIFORNIA DATA PROCESSORS wypuściła na rynek minikomputery CDP-XI, które są wymienne pod względem kodu maszynowego z następującymi modelami serii PDP-11: PDP-11/05, 11/35 i 11/45.

Przykłady powyższe świadczą więc, że niektórzy producenci, chociaż mówią tylko o wymienności kodu maszynowego i oferują własny system operacyjny, czynią to tylko dla zadośćuczynienia przepisom prawnym.

„Nikt nie zaczynał i nie zaczyna zupełnie od początku” — to zawołanie wszystkich naśladowców ma usprawiedliwić fakt, że dostawca oprogramowania minikomputerów NOVA — którą jest firma EDUCATIONAL DATA SYSTEM (EDS) — zaopatruje również jej rywali.

Firma PRIME określa rodzinę swoich minikomputerów MODEL 100, 200 i 300 jako nie rywalizującą z komputerami HONEYWELLA serii 16 — „zachodzi tu tylko historycznie uwarunkowana wymiennność kodu maszynowego, ponieważ zespół projektowy Serii 16 należy do założycieli firmy PRIME”. I tak — w przeciwieństwie do wypowiedzi ekspertów w sprawie minikomputera NOVA — PRIME zapewnia: „system operacyjny HONEYWELLA nie nadaje się do naszych maszyn”.

Analizując stosowane metody, otrzymujemy następujące zestawienie różnych sposobów „jazdy na cudzym grzbiecie”:

- użytkowanie systemu operacyjnego konkurenta (pełna wymiennność oprogramowania)
- zastosowanie podobnie zbudowanego systemu operacyjnego, który umożliwia stosunkowo łatwe przeniesienie oprogramowania użytkowego (metoda à la SIEMENS)
- zastosowanie własnego systemu operacyjnego z jednoczesnym użyciem

programu konwertującego dla obcych programów użytkowych

- ustanowienie wymienności kodu maszynowego; programy napisane w języku symbolicznym mogą być wówczas bezpośrednio wykonywane na innym komputerze; dla programów w języku wyższego rzędu oferowane są kompilatory

- przeniesienie logiki minikomputera na mikroprocesor.

Nie są dotychczas znane przypadki tworzenia przez producentów oprogramowania funkcjonalnego dla inteligentnych urządzeń końcowych, przemawiania oprogramowania od konkurenta i rezygnacji z własnych prac rozwojowych. Jak dotąd, wydaje się, nikomu nie przyszła na myśl ochrona prawna tego rodzaju oprogramowania. Jest ono dostarczane nabywcy na nośniku danych, bez dodatkowego kontraktu.

SŁUPY GRANICZNE I „STREFA NICZYJA”

Co z takich metod postępowania jest dozwolone, a co nie?

Jeżeli producent, wychodząc z założeń własnej polityki rynkowej, uczynił swój system operacyjny „powszechnie dostępnym”, może go użytkować każdy, nie naruszając przez to praw własności. Ciekawe jest w związku z tym, że IBM, który wiele uciekał na tej koncepcji „powszechnej dostępności”, w swoich nowych kontraktach zaczął oddzielnie specyfikować oprogramowanie systemowe. Za system operacyjny MVS-SE nowego komputera SYSTEM 3033 pobierana jest opłata licencyjna. Odwrót od koncepcji „powszechnej dostępności” jest tu więc wyraźny.

Gdy producent pobiera opłaty licencyjne za użytkowanie swego systemu operacyjnego i kontraktowo wiąże jego stosowanie z zainstalowaną maszyną, to wszelkie pozakontraktowe użytkowanie tego systemu operacyjnego jest nadużyciem, chyba że zawarto specjalną umowę licencyjną.

Nie można natomiast chronić prawne kodu maszynowego, gdy ten znajduje ogólne zastosowanie, na przykład jako kod języka symbolicznego. Tylko wtedy, gdy konkurent opracował indywidualny kod, powstaje kwestia, czyje prawa mogą być naruszone przez stosowanie takiego kodu. Elementy oprogramowania systemowego nie są dotąd uznane za mające zdolność patentową. Dopiero, gdy oprogramowanie jest fizycznie związane ze sprzętem (oprogramowanie układowe *firmware*), możliwa jest jego ochrona patentowa. Poza prawem patentowym, pewną ochroną prawną przeciw naśladownictwu daje prawo autorskie i przepisy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji.

Ale także i tutaj nie należy zapominać o starym powiedzeniu prawników: „Na kim spoczywa obowiązek przeprowadzenia dowodu, ten już z góry przegrał połowę procesu”. Dowód, że miało miejsce naśladownictwo, musi przeprowadzić ten, kto czuje się poszkodowany. A niełatwo jest obalić tezę o „przypadkowym podobieństwie” programów, z których jeden wywodzi się z cudzej własności intelektualnej.

Stosunkowo najlepszą ochroną przed różnego rodzaju sposobami „jazdy na cudzym grzbiecie” dają klauzule kontraktowe, czyniące z użytkownika systemu operacyjnego przedmiot umowy licencyjnej.

Tendencje do rozszerzenia zasady oddzielania ceny sprzętu i oprogramowania można obecnie obserwować także u producentów dużych komputerów. Na przykład *Burroughs* oferuje oddzielnie oprogramowanie systemowe do swojej maszyny B 80.

Wygląda jednak na to, że rysują się już nowe koncepcje w praktyce licencyjnej. Firma *DIGITAL EQUIPMENT* myśli o rezygnacji z powiązania oprogramowania z maszyną w zamian za wyższą opłatę licencyjną, czyniąc w ten sposób oprogramowanie przedmiotem swobodnego handlu. Czyżby

to była kapitulacja przed specjalistami od „jazdy na cudzym grzbiecie”?

Z przedstawionej sytuacji rynkowej wynika dla użytkownika podstawowy wniosek: dobrze zrobi, jeżeli starannie sprawdzi każdą ofertę na okoliczność „jazdy na cudzym grzbiecie”. Jeżeli zdecyduje się na którąś z takich ofert, powinien przeanalizować kontrakty z producentami zainstalowanych u siebie komputerów dla sprawdzenia, jakie istnieją w tych kontraktach zobowiązania zakazujące stosowania oprogramowania systemowego (w całości lub w części) na obcych maszynach. Wielcy użytkownicy mogą ewentualnie wytargować specjalne warunki u swego dostawcy, gdy temu bardzo zależy na utrzymaniu klienta.

Użytkownicy mogą uniknąć wciągnięcia we wzajemne zmagania producentów — konkurentów, jeżeli sami ukształtują swoje oprogramowanie użytkowe w sposób możliwie najbardziej „przenośny”. Wymaga to jednak programowania określonymi metodami. Pakiety programowe producentów komputerów są zwykle pod względem przenośności przystosowane tylko do własnego sprzętu danego producenta. Należałoby więc każdorazowo sprawdzić, jak dalece przenośne jest takie oprogramowanie. Dość sze-

rokie pole działania mają tu niezależne firmy programistyczne. Ich produkty należy w każdym przypadku analizować pod kątem przenośności.

Każdy, kto opracuje własne programy, powinien ze swej strony umownie zabezpieczyć się w stosunku do producenta zainstalowanego u siebie komputera tak, aby producent ten nie mógł pozwolić sobie na „jazdę na jego grzbiecie”, przywłaszczysz sobie rozwiązanie problemowe i odsprzedając je osobom trzecim bez udziału w zyskach autora tego rozwiązania.

Przeciwstawność interesów użytkowników i producentów komputerów jest wyraźna. Dostawcy o mocnej pozycji rynkowej pragnęliby w miarę możliwości ograniczyć wymiennosc oprogramowania do swoich własnych komputerów. Podobny jest też interes specjalistów od „jazdy na cudzym grzbiecie”. Użytkownik natomiast chciałby zachować maksymalną swobodę ruchów. Decyzja, jak dużą swobodę ruchów ma sobie on zapewnić w drodze nakładów na podniesienie przenośności swoich programów, jest kwestią opłacalności. Swoboda ta ma bowiem swoją cenę.

Opracowano wg „Informacji Adresowanej” OBRI

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ

Minikomputery w budownictwie

Dwa zakłady Gdańskiego Przedsiębiorstwa Informatyki Przemysłu Budowlanego ETOB — gdański, działający na terenie województwa gdańskiego i elbląskiego, oraz olsztyński, którego obszar działania stanowią województwa olsztyńskie, ostrołęckie i ciechanowskie — obsługują około 100 przedsiębiorstw budowlanych operujących dużymi maszynami danych. Dane te przetwarzane są na komputerach ODRA serii 1300.

Wdrożony w budownictwie model scentralizowanej obsługi informatycznej, o niewątpliwych walorach ekonomicznych, nie zapewnia jednak użytkownikom aktualności przetworzonych informacji potrzebnych w działalności produkcyjnej. Poprawa tej aktualności uzależniona jest przede wszystkim od usprawnienia czynności wprowadzania danych na maszynowe nośniki informacji i usprawnienia dystrybucji informacji.

DOTYCHCZASOWA TECHNOLOGIA

W procesach przetwarzania informacji, realizowanych dotąd przez przedsiębiorstwa budowlane i GPIPB ETOB, można wyróżnić następujące etapy:

- 1) wystawianie dokumentów źródłowych
- 2) gromadzenie, weryfikacja i kompletacja dokumentów w komórkach zarządu przedsiębiorstwa
- 3) transport partii dokumentów do GPIPB
- 4) weryfikacja dokumentów
- 5) perforacja danych na kartach papierowych
- 6) wczytywanie danych z kart do pamięci komputera i kontrola ich poprawności
- 7) korygowanie błędnych zapisów (niekiedy wielokrotne)

8) przetwarzanie informacji za pomocą komputera ODRA 1305

9) odbiór przez użytkowników zestawień wyników

10) odbiór przez użytkowników dokumentów źródłowych.

Trzy pierwsze czynności oraz dwie ostatnie wykonuje użytkownik, pozostałe realizuje ETOB. Niektóre czynności, wynikające z przyjętej techniki i organizacji przetwarzania danych, powodują dezaktualizowanie się przetwarzanych informacji. Należą do nich: paczkowanie dokumentów; perforacja kart (czynność pracochłonna, poza tym stanowiąca dodatkowe źródło błędów), kontrola poprawności danych wydziurkowanych na kartach, wykonywana przez komputer ODRA 1305 dopiero na 6. etapie procesu, oraz wielokrotne korygowanie błędnych zapisów.

Informacje wynikowe w momencie przekazania ich użytkownikowi mają charakter historyczny. Nie wspomagają więc w istotny sposób służb operacyjnych przedsiębiorstw budowlanych.

Warto też dodać, że przy użyciu tej technologii bardzo kosztowne jest przygotowanie kart papierowych (cena perforacji 1 karty wynosi 1,70 zł) — wymaga papieru importowanego z krajów kapitalistycznych i urzędzeń importowanych z krajów socjalistycznych (takich jak: SAM, SOEMTRON, ARITMA).

KIERUNKI ROZWOJU TECHNICZNO-ORGANIZACYJNEGO

Zainstalowanie minikomputerów MERA 300 w przedsiębiorstwach budowlanych oraz w zakładach obliczeniowych GPIPB powinno wyeliminować powyższe trudności.

MERY 301 usytuowane w przedsiębiorstwach służyć będą do wprowadzania danych pod programowaną kontrolą na taśmy magnetyczne kasetowe (zastosowanie autonomiczne), do emisji dokumentów źródłowych w połączeniu z automatyczną rejestracją danych w pamięci kasetowej, a także jako stacje końcowe wielodostępnego systemu cyfrowego, zbudowanego w oparciu o komputery serii ODRA 1305.

MERY zainstalowane w zakładach GPIPB wykorzystywane będą przede wszystkim do generowania oprogramowania użytkowego i wprowadzania danych do pamięci kasetowej (MERA 301) oraz konwersji zapisu danych z taśmy kasetowej na taśmę magnetyczną (MERA 305 wraz z pamięcią taśmową PT 105 i kasetową PK1).

W latach 1977—78 zakłada się wyposażenie w minikomputer MERA 301 każdego ze współpracujących z GPIPB przedsiębiorstw. Przyjmuje się, że jeden konwerter może współpracować z 20 minikomputerami MERA 301. Stwarza to łączne zapotrzebowanie na 100—120 minikomputerów. Zakupy sprzętu w imieniu przedsiębiorstw budowlanych i na potrzeby własne prowadzić będzie GPIPB. GPIPB przygotowuje też oprogramowanie użytkowe oraz zorganizuje serwis techniczny. Po odpowiednim przygotowaniu kadry ETOB-u wskazane jest nadanie serwisowi technicznemu uprawnień serwisu firmowego MERY.

PRZEWIDYWANE EFEKTY

Zmiana techniki i organizacji obróbki danych umożliwi wyeliminowanie źródła opóźnień występujących w przetwarzaniu informacji (poprzez usprawnienie czynności w procesie przetwarzania) i usprawnienie spedycji danych do ośrodka przetwarzającego oraz informacji przetworzonych do użytkowników.

Można się także spodziewać zapewnienia poprawności danych wprowadzanych do komputera (kontrola danych wykonywana jest natychmiast po wypalowaniu ich na klawiaturze minikomputera — u użytkownika i przez użytkownika), zapewnienia aktualności informacji dostarczanych odbiorcom, zmniejszenia pracochłonności przetwarzania informacji dzięki powiązaniu emisji i kontroli dokumentów z automatyczną rejestracją danych na taśmie kasetowej i wyeliminowania transportu dokumentów źródłowych.

Można również przewidywać podniesienie kultury informatycznej pracowników przedsiębiorstw, obniżenie kosztów eksploatacji systemów informatycznych, ograniczenie importu urządzeń i papieru, niezbędnych do perforacji danych, i rozpowszechnianie urządzeń wykorzystywanych w trakcie realizacji przedstawionej koncepcji.

Efekty techniczno-ekonomiczne w przedsiębiorstwach budowlanych mogą być osiągnięte dzięki rzetelnym i aktualnym informacjom oraz obniżce kosztów eksploatacji systemów informatycznych, a w GPIPB — w wyniku zmniejszenia zatrudnienia w stacjach przygotowania maszynowych nośników informacji oraz lepszego wykorzystania komputerów ODRA 1305, uwolnionych od realizacji nieefektywnych przebiegów kontrolno-korygujących.

Naszkicowana wyżej koncepcja wyrosła z potrzeb informatyki budownictwa, ale można ją zastosować i w innych województwach.

Wyniki próbnej eksploatacji minikomputerów serii MERA 300 w GPIPB świadczą o tym, że istnieją warunki umożliwiające zdecentralizowanie funkcji wprowadzania danych w oparciu o sprzęt krajowy. Sprzęt ten charakteryzuje zadowalające parametry techniczno-eksploatacyjne. Po udoskonaleniu niektórych rozwiązań technicznych i programowych (co w przypadku podjęcia produkcji długiej serii jest szczególnie uzasadnione ekonomicznie) MERY 300 staną się urządzeniami wysokiej klasy w dziedzinie wprowadzania danych na taśmę kasetową oraz sprawnymi terminalami systemu wielodostępnego. Niezbędne jest również podjęcie w kraju produkcji komputerowych taśm magnetycznych sprowadzanych dotychczas z krajów kapitalistycznych.

STADIUM REALIZACJI

Przedstawiona tutaj koncepcja zastosowania minikomputerów MERA 301 jako programowalnych rejestratorów danych na kasetach magnetycznych realizowana jest w Gdańskim Przedsiębiorstwie Instalacji Sanitarnych od czerwca br.

W ramach koncepcji opracowano także programy:
— **przygotowania danych:** ABXX SARGM 75, ACXX SARGM 75, ADXX SARGM 75, AEXX SARGM 75, napisane przez mgr. A. Piątkowskiego i mgr inż. J. Królikowską w języku KB, realizowane na minikomputerze MERA 301

— **konwersji nośników:** KONPKPT, napisany przez mgr inż. K. Szulca w języku SAWIK, realizowany na komputerze MERA 305

— **konwersji danych:** WISP, MERA, napisany przez mgr. A. Piątkowskiego i mgr. K. Bielaka w języku PLAN, realizowany na komputerze ODRA 1305.

Charakterystyka programów systemów realizowanych na

a) minikomputerze MERA 301

Nazwa programu: ACXX SARGM 75
Zakres działania: obsługa systemu SARGM 75 (System Automatycznego Rozliczania Gospodarki Materiałowej), eksploatowanego dla przedsiębiorstwa XX

Funkcje programu: rejestracja danych z kontrolą formalną; dopisywanie danych; kopiowanie danych

Nazwa programu: ADXX SARGM 75

Zakres działania: obsługa systemu SARGM 75

Funkcje programu: weryfikacja danych poprzez powtórne wprowadzenie

Nazwa programu: AEXX SARGM 75

Zakres działania: obsługa systemu SARGM 75

Funkcje programu: kontrola dopuszczalnych powiązań logicznych danych (rodzaj dokumentu, symbol PN, znak korekty, konto, indeks materiałowy, cyfra kontrolna)

Nazwa programu: ABXX SARGM 75

Zakres działania: obsługa systemu SARGM 75

Funkcje programu: wydruk kasety z danymi wprowadzonymi programami AC, AD, AE

b) minikomputerze MERA 305

Nazwa programu: KONPKPT

Zakres działania: dowolny zbiór danych, zapisany na kasetach magnetycznych w standardzie MERA 301

Funkcje programu: konwersja na taśmę magnetyczną 9-ścieżkową danych zapisanych na kasetach magnetycznych, z jednoczesnym zblokowywaniem rekordów. Dane z kasety stanowią określony nazwą podzbiór na taśmie magnetycznej. Zbiór na taśmie magnetycznej może zawierać dowolną liczbę podzbiórów.

c) na komputerze ODRA 1305

Nazwa programu: MERA

Zakres działania: dowolna liczba podzbiórów zapisanych na taśmie 9-ścieżkowej za pomocą programu KONPKPT

Funkcje programu: dekodowanie wejściowego zbioru utworzonego programem KONPKPT i tworzenie zbioru wyjściowego w standardzie ICL

Nazwa programu: WISP

Zakres działania: program zorientowany na przetwarzanie zbioru utworzonego programem KONPKPT, dotyczącego transakcji materiałowych systemem SARGM 75

Funkcje programu: dekodowanie niestandardowego zbioru wejściowego, zawierającego rekordy transakcji materiałowych i tworzenie zbioru wyjściowego przejmowanego do dalszego przetwarzania w systemie SARGM 75.

Omówione wyżej programy umożliwiają tworzenie zbiorów na kasetach magnetycznych i przenoszenie ich za pomocą minikomputerów MERA 305 na taśmy magnetyczne. Zbiory utworzone na taśmach magnetycznych przetwarzane są na komputerze ODRA 1305.

446 zadań i 32 przykłady

Należy przyklasnąć inicjatywie wydania „Zbioru zadań”¹⁾ do podręcznika „Propedeutika Informatyki” (W. Turski, 1975), przeznaczonego dla studentów pierwszego roku studiów matematycznych. Wprawdzie „Propedeutika” ukazała się w nieco większym nakładzie, ale część nabywców zdała już egzaminy i „Zbiór zadań” jest już im pragmatycznie niepotrzebny.

Autorzy — asystenci prof. Władysława M. Turskiego — wypełnili swymi zadaniami wszystkie rozdziały „Propedeutyki” z wyjątkiem 10-tego, dotyczącego „informatycznego zastosowaniaoznawstwa”. A szkoda, odpadają bowiem np. zagadnienia słabego uwarunkowania modeli obliczeniowych czy też szacowania pracochłonności oprogramowania użytkowego. Są to jednak zagadnienia wykraczające właściwie poza wstęp do informatyki i w książce Turskiego odgrywają rolę podsumowującego posłowania, przygotowującego niejako czytelnika do ewentualnej dalszej lektury (lub kursów szkoleniowych prowadzonych przy ośrodkach komputerowych).

Takie naświetlenie genezy „Zbioru zadań” jest o tyle konieczne, że dzieło to nie będzie w pełni satysfakcjonować studentów kierunków ekonomicznych, ani też kursantów szkolenia organizowanego przez ZETO itp. Niemniej i te osoby mogą w odpowiednio dobranym zakresie korzystać z wielu zadań. Z pewnością też zbiór ten będzie wpływać dodatnio na realizację programu nauczania informatyki w szkołach średnich i niektórych szkołach pomaturalnych. Wiele zadań zostało sformułowanych w postaci anegdotycznej, stając się wysublimowanymi rozrywkami umysłowymi na przykład odtwarzanie mnożenia dwójkowego:

```

***11*
* ****
**0***
*1****
***1****1

```

lub kodowanie na perfokarcie tekstu CZASAMI $2 + 2 = 5$

Do rozwiązywania zadań nie trzeba posługiwać się komputerem ani kalkulatorem. Na końcu „Zbioru” podano w formie załączników niezbędne tabele kodowe i tablicę wartości dziesiętnych logarytmów dwójkowych pierwszych liczb. Takie ograniczenie nie wynikało jednakże z troski o oszczędność papieru, bo na tej samej stronie starczyłoby miejsca i na podanie wartości funkcji $(\log_2 p)/p$. Dla studenta rozwiązującego kilkanaście zadań wymagających obliczenia entropii jest tylko trochę więcej roboty, trudno więc uznać to za wadę. Ale jeśli mówimy o kodach, to osobiście wolałbym stosowanie w ćwiczeniach z arytmetyki dwójkowej małych liter o i 1 na oznaczenie zera i jedynki — jest to jednak tylko kwestia gustu.

Omawianie poszczególnych zadań byłoby pracą równie bezsensowną jak streszczanie książki telefonicznej — co najwyższej można powiedzieć, pod którą literą występuje największe nazwisko. Pod tym względem najsilniej w „Zbiorze” reprezentowane są zadania z ALGOLU-60, w liczbie 140; następnie dużo jest zadań z arytmetyki dwójkowej (95) i algorytmów (88). Stosunkowo najmniej jest zadań z syste-

mów operacyjnych — tylko 9 — ale to i tak dużo jak na ćwiczenia bez użycia jakiegokolwiek innego środka technicznego informatyki poza kartką papieru.²⁾ Nieco tylko więcej zadań podano z tabliczek kodowych (16), programowania w języku maszynowym (13) oraz zasad translacji (17).

Istotnym uzupełnieniem „Zbioru” są wyodrębnione informacje odautorskie w formie tzw. przykładów; stanowiących uzupełnienie bazowego podręcznika i zarazem zespół wskazówek do samodzielnego rozwiązywania zadań. Na wszelki wypadek Autorzy podali jednak na końcu klucz z rozwiązaniami, co jest szczególnie użyteczne w przypadku zadań trudniejszych, wykraczających poza normalny kurs propedeutyki informatyki, sygnowanych, stosownie do narastającego poziomu trudności, jedną lub dwiema gwiazdkami. Są to właściwie zadania — rodzyńki, których wprowadzenie ożywia zbyt trywialne może czasem zadania. Nie zapominajmy bowiem, że słuchacz wykładu propedeutyki informatyki może posiadać jeszcze pewne luki w matematyce elementarnej, zwykle usuwane na 1. roku podczas specjalnych ćwiczeń kondycyjnych. Stąd też zmuszanie czytelnika do pewnych przekształceń logarymicznych nie jest bynajmniej jakąś przypadkową nieporadnością, ale właśnie jak najbardziej uzasadnionym zamierzeniem dydaktycznym.

Co do wspomnianych rodzyńków, to zadań dwugwiazdkowych jest zaledwie 28 — z tego lwia część dotyczy mierzenia ilości informacji, konstrukcji kodów (w tym trójkowego) i pewnych tabliczek logicznych. Zadań jednogwiazdkowych jest dokładnie tyle samo, ale gęściej występują w rozdziałach późniejszych, podczas gdy zadania dwugwiazdkowe głównie dotyczą arytmetyki dwójkowej. Autorzy zresztą we wstępie zastrzegają się, że zadania dwugwiazdkowe nie tyle są bardzo trudne, co wykraczające poza ramy programu zakreślonego propedeutyką informatyki. Innymi słowy zadania wyróżnione wymagają więcej pracy, ale także są możliwe do samodzielnego rozwiązania nawet przy pewnych brakach z zakresu matematyki wykładanej w szkole średniej. Są to jednak specyficzne braki, jakie cechują ludzi, którzy przeszli jednak przez siatko egzaminacyjne studiów matematycznych! Osobom, które są zdecydowanie na bakier z matematyką — żeby nie dodać, że i z logiką — stanowczo odradzamy lekturę „Zbioru”. W każdym razie zadania gwiazdkowe mogą wymagać sięgnięcia do dodatkowej literatury, co wyraźnie podkreślono w dwu przykładach (sygnowanych dwoma gwiazdkami).

Aby zaś dać czytelnikom przedsmak egzaminów zaliczających „Propedeutykę informatyki”, autorzy cytują w extenso zadania egzaminacyjne z lat 1973/74 i 1974/75. Trzeba przyznać, że zawodowi informatycy mieliby czasem tutaj trudności — zwłaszcza, jeżeli nie posługują się na co dzień ALGOLEM-60. W każdym razie opublikowanie „Zbioru zadań” z propedeutyki informatyki w jako tako rozsądnym nakładzie stwarza kierownictwu krajowych ośrodków obliczeniowych szerokie możliwości testowania podopiecznych... i samych siebie.

Pozostaję w błogiej nadziei, że nikt nie zechce mnie testować za pomocą recenzowanego „Zbioru zadań”.

Adam B. EMPACHER

¹⁾ CICHY M., NOMAŃCZUK J., SZPAKOWICZ S. — Zbiór zadań z propedeutyki informatyki. PWN Warszawa 1977, nakład 10 tys.; cena 30 zł

²⁾ W tym miejscu trzeba wspomnieć o tym, że w Polsce curiosa informatyczne typu niekomputerowego obradzały swego czasu dość licznie. Wystarczy wspomnieć o „sprzężeniu 8-arytmometrycznym”, ułatwiającym schematy „kręciolkowych” obliczeń krakowianowych na Politechnice Warszawskiej, czy też o sztuczkach mnożenia dwu liczb 50-cyfrowych na kilkunastu arytmometrach elektrycznych. Ale takich osobliwości, ani układu minus dwójkowego — na szczescie w „Zbiorze” nie ma.

JERZY SUKIENNIK

Centrum Informatyki Gospodarki Morskiej
Gdańsk

Sytuacja użytkownika eksploatującego tradycyjny system informatyczny. Część 1

Po dwu pierwszych artykułach cyklu, które pozwoliły nam określić horyzont zastosowań informatycznych systemów zarządzania, spójrzmy na te problemy z punktu widzenia przeciętnego użytkownika systemu w naszym kraju. Polska informatyka to systemy informatyczne zakwalifikowane do drugiej generacji zastosowań (por. „Kierunki i tendencje w realizacji systemów informatycznych wspomagających zarządzanie”, INFORMATYKA nr 11/77). Są to systemy budowane na bazie fragmentarycznego (dziedzinowe, od-cinkowe) podejścia do rozwiązywania problemów, co oznacza, że zorientowane są na oderwane zbiory danych. Systemy takie realizują cykl obliczeniowy uzależniony od wykonania sztywnej sekwencji programów obsługujących te zbiory lub z nich korzystających.

Praca nad systemem informatycznym uruchamiana jest w momencie powstania konkretnej potrzeby informacyjnej w jednej lub kilku komórkach organizacyjnych przedsiębiorstwa. Potrzeba taka, wyrażona poleceniem, zleceniem czy zamówieniem, powoduje realizację całego cyklu prac analityczno-projektowo-programowych. Ich celem jest utworzenie, aktualizacja i modyfikacja zbiorów danych oraz sporządzanie z tych zbiorów określonych wydruków (z reguły w reżimie partiiowo-okresowym).

Zawartość informacyjna zbiorów oraz tabulogramów sporządzanych w oparciu o te zbiory odzwierciedla zarówno potrzeby wewnętrzne zarządzania oraz sprawozdawczości zewnętrznej, jak i stan „świadomości” informatycznej w konkretnym momencie definiowania systemu.

Każda zmiana potrzeb informacyjnych, która „narusza” określoną strukturę zbiorów prowadzi do czasochłonnego i pracochłonnego przeprojektowania i przeprogramowania systemu.

Użytkownik — nie zorientowany w tych tajnikach i ograniczeniach — zamawiając nowe zestawienie, czy wprowadzając poprawkę w zestawieniu istniejącym, co jego zdaniem jest „drobnością” dla komputera, ma często do wyboru alternatywę: bądź zadowolony się tym, że na jego zapytanie nie można uzyskać odpowiedzi, bądź ignoruje problem czasu (zwłoki) i czeka na projektowo-programowe rozwiązanie problemu postawionego „ad hoc” (co trwa często kilka tygodni, miesięcy lub... lat).

Nierzadko zdarza się — po długotrwałym przygotowaniu żądanych zestawień — że potrzeby informacyjne użytkownika uległy zmianie lub zostały niewłaściwie przez niego sformułowane (względnie źle zrozumiane przez projektanta czy programistę)... i cały cykl prac rozpoczyna się od nowa. Zresztą posłużmy się dla zilustrowania problemu kilkoma przykładami wziętymi z życia.

Przykład 1

Przedsiębiorstwo eksploatuje — korzystając z usług branżowego ośrodka informatycznego — szereg podsystemów dziedzinowych, między innymi ewidencji personalnej oraz plac pracowników umysłowych i fizycznych. W oparciu o powyższy zakres przetwarzania sporządza się szereg tabulogramów na potrzeby analizy struktury demograficznej i zawodowej pracowników oraz (niezależnie) na potrzeby analizy zarobków i wydajności pracy (w przekroju wydziałów i zawodów, grup mistrzowskich i brygad itp. ...).

Motto: „Popularne techniki i systemy kierowania obiecują wiele, lecz w praktyce społeczno-gospodarczej umożliwiają mało”

Kierownicy wydziałów produkcyjnych zażądali tabulogramów do analizy zarobków i fluktuacji robotników w układach obejmujących informacje:

- zarobki robotników w poszczególnych miesiącach zatrudnienia — oddzielnie:
 - robotnicy, którzy rozpoczęli pracę po raz pierwszy,
 - robotnicy, którzy przeszli z innych przedsiębiorstw;
- zależność średniego wykonania normy w brygadzie od struktury wiekowej i stażowej robotników zatrudnionych w tej brygadzie;
- zależność dynamiki indywidualnych zarobków oraz wydajności pracy robotników od stażu w zawodzie, wieku, sytuacji rodzinnej, mieszkaniowej, dojazdów itp. ...

Po bliższej analizie okazało się, że zaspokojenie wymienionych dodatkowych potrzeb informacyjnych stwarza ośrodkowi ogromne problemy, ponieważ:

- dla żadnego z powyższych przypadków nie ma „gotowego” wydruku;
- dane niezbędne do sporządzania określonych tabulogramów znajdują się w trzech niezależnie eksploatowanych zbiorach o różnych reżimach aktualizacji;
- niektórych danych, np. o sytuacji mieszkaniowej i dojazdach pracownika, nie ma w istniejących zbiorach.

Jak postępuje ośrodek zakładowy w podobnej sytuacji?

O ile ma do dyspozycji doświadczonych projektantów i programistów, wykonuje szybko program wydruku „zarobków robotników na tle brygadzysty”. Projektuje również utworzenie kolejnego zbioru danych w formie „wyciągów” ze zbiorów istniejących oraz dodatkowo zebranych i wprowadzonych danych.

W tej sytuacji zaspokojenie w zasadzie jednorazowych (ale pilnych) potrzeb kierownictwa przedsiębiorstwa angażuje 5 programistów na okres jednego miesiąca. Ośrodek wywiązuje się z obowiązków — w swoim mniemaniu — na piątkę, a mimo to otrzymuje „etykietkę”... pracy w żółtym tempie.

Jeżeli ośrodek nie dysponuje odpowiednią kadrami, zwraca się do jednego z ośrodków usługowych ZETO. W efekcie utrwała się pogląd, że wystarczy podnieść pióro do napisania listu, ażeby ZETO wystawiło wcale nie małą fakturę.

Przykład 2

W przedsiębiorstwie przeprowadzono gruntowną reorganizację, w wyniku której powstały zmiany w zakresie:

- symboliki podporządkowania komórek organizacyjnych
- instrukcji o rachunku kosztów oraz symboliki zleceń produkcyjnych;
- dokumentacji technologicznej wskutek wprowadzenia poprzednio nie istniejącego pojęcia podzespołu (zadania rzeczowego produkcji).

Powyższe zmiany spowodowały konieczność wprowadzenia dodatkowego członu informacyjnego do dokumentów źródłowych oraz do istniejących zbiorów informacji i tabulogramów.

Nie trzeba chyba nikogo przekonywać, jakim kataklizmem dla informatyków są takie reorganizacje powodujące konieczność przeprowadzenia zmian w kilkudziesięciu istniejących programach, opracowanych często przed kilku laty przez nie pracujących już programistów.

Przedstawione problemy są charakterystyczne nie tylko dla naszej informatyki. Z badań przeprowadzonych w wielu krajach wynika, że:

• w tradycyjnych systemach informatycznych około 60% czasu programistów pochłania przygotowanie programów „manipulacji” danymi (utworzenie zbiorów oraz ich aktualizacja — modyfikacja — reorganizacja — łączenie — wybieranie — sortowanie, a także przygotowanie prostych zestawień wynikowych); prace te powtarzane są dla każdego podsystemu lub jednostki przetwarzania projektowanej i programowanej od nowa, bez ewentualnych prób wykorzystania rozwiązań już istniejących;

• w wielu ośrodkach eksploatujących tradycyjne systemy informatyczne około 70% czasu projektantów i programistów przeznaczają się na konserwację i wielokrotną modyfikację systemów (jednostek przetwarzania) wcześniej wdrożonych oraz eksploatowanych; w tej sytuacji nie starcza już czasu na racjonalizację istniejących systemów informatycznych z punktu widzenia wykorzystania nowych możliwości sprzętu lub jego oprogramowania.

W rezultacie przyczyny powyższe w istotny sposób hamują rozwój informatyki. Można zaryzykować nawet bardziej śmiałą tezę: tradycyjna informatyka „usztynia” (zachowuje) istniejące kiedyś u użytkownika (w okresie analizy i projektowania) rozwiązania organizacyjne oraz procedury pracy i stanowiąc często podstawową przeszkodę na drodze do ich racjonalizacji.

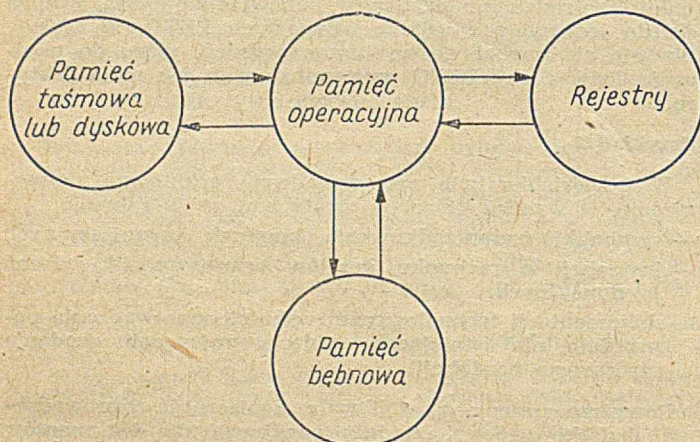
Na tym tle stają się zrozumiałe dążenia informatyków do minimalizacji zależności struktury zbiorów danych od programów oraz do znalezienia metod elastycznego zaspokojenia stale zmieniających się i rosnących potrzeb informacyjnych użytkowników.

Postępy na tej drodze można mierzyć osiągniętym poziomem rozwiązań organizacji zarządzania danymi w systemie informatycznym.

W celu przejrzystego i uporządkowanego przedstawienia powyższych problemów zaczniemy od analizy danych elementarnych.

Są one jednostkami wyrażania informacji (wiadomości, komunikatu). Charakterystycznymi cechami danych elementarnych, służącymi do ich wyodrębnienia, są: nazwa, zajmowane miejsce oraz wartości i powiązania z innymi danymi.

Występuje analogia pełnej charakterystyki danych z opisem i identyfikacją konkretnego człowieka, który ma nazwisko, adres zamieszkania, szereg cech charakterystycznych (wartości) oraz powiązany jest różnymi relacjami z innymi osobami.



Rys. 1. Hierarchiczne powiązanie pamięci

Człowieka można oznaczyć różnymi sposobami, np.:

- „pracownik w okienku nr 6” (podając miejsce)
- „Stanisław Kowalski” (podając nazwisko)
- „blondynka z niebieskimi oczami” (podając cechy charakterystyczne)
- „brat Janka” (podając relację).

Każda z podanych metod oznaczeń ma różne właściwości:

- oznaczenie za pośrednictwem miejsca jest zawodne (w okienku nr 6 może być kartka: „wyszedłem do lekarza”)
- nazwisko jest na ogół wystarczającym identyfikatorem w gronie znajomych, ale w ramach dużego przedsiębiorstwa lub całego kraju musi być wspomagane specjalnym numerem ewidencyjnym lub numerem dowodu osobistego;
- oznaczenie przez podanie cechy charakterystycznej jest niejednoznaczne oraz na ogół niestabilne w czasie, np. blondynka może zmienić kolor włosów, towar cenę itp. ...;
- wyróżnienie przez podanie relacji w stosunku do jednej lub wielu osób może być niewystarczające: wiele osób może mieć brata Janka.

W celu jednoznacznej identyfikacji należy podać nazwę zbioru (grupy, rodziny), do którego należy „Janek”.

Jednostką elementarną rejestrowania i przechowywania danych w systemach komputerowych jest bit (pozycja binarna). Pamięć komputera, podzielona na obszary zawierające zarezerwowane pozycje binarne, jest miejscem przechowywania danych.

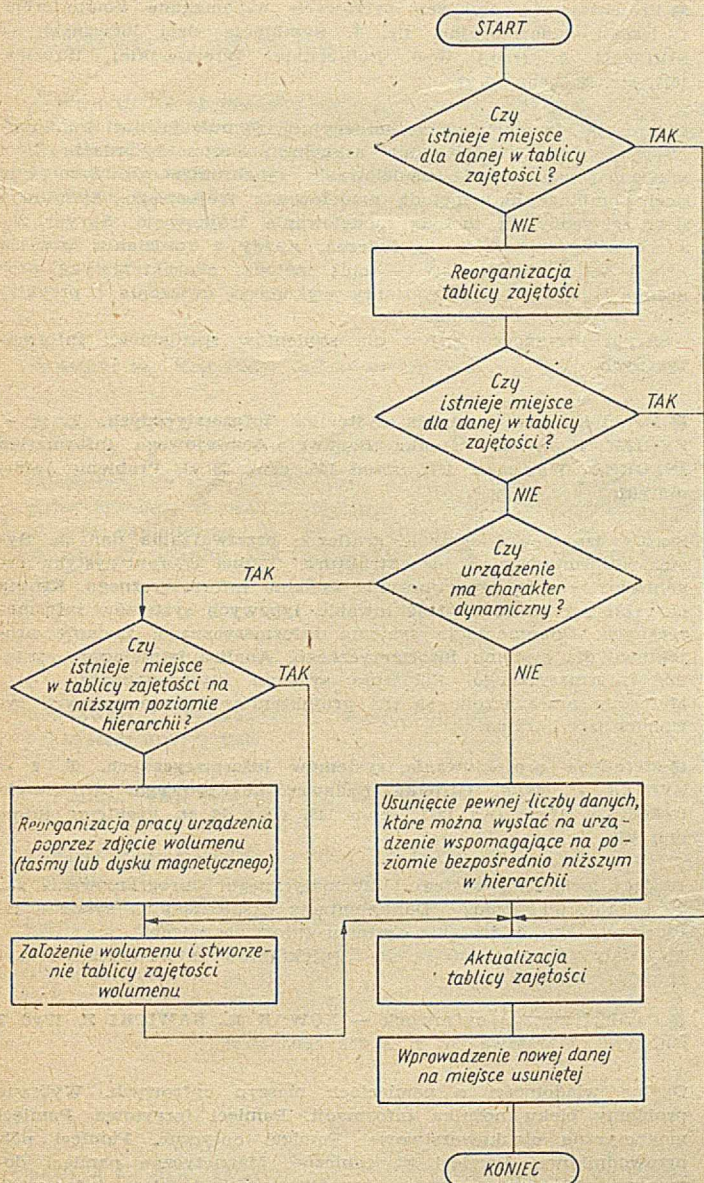
Charakteryzuje się ona budową hierarchiczną. Jest to jeden z czynników decydujących o organizacji przechowywania danych. Poszczególne rodzaje miejsc przechowywania danych (rejestr, pamięć operacyjna, dysk, taśma) różnią się określonymi parametrami technicznymi i ekonomicznymi, takimi jak rozmiar, czas dostępu, średni czas przechowywania danych czy cena. Parametry powyższe decydują o hierarchicznej budowie pamięci. Zasady tej budowy ilustruje rys. 1.

Przetwarzane dane mogą zmieniać miejsce zgodnie z znacznymi na rys. 1 strzałkami a więc konkretna dana może odbyć taką np. drogą: dysk → pamięć operacyjna → rejestr → pamięć operacyjna → bęben → pamięć operacyjna → rejestr → pamięć operacyjna → taśma magnetyczna.

Podstawowym sposobem identyfikacji danych w systemach tradycyjnych jest miejsce przechowywania, czyli adres. Często identyfikacja powyższa wspomagana jest określeniem rozmiaru miejsca przechowywania danej oraz zdarzeniem występowania lub nie występowania danych. Rozmiar miejsca zajmowanego przez tę samą jednostkę danych może być różny w różnym czasie. Wymaga to zarządzania miejscami pamięci. Zarządzanie miejscami w określonym urządzeniu sprowadza się do administrowania odpowiednią tablicą zajętości w taki sposób, aby za każdym razem, kiedy dane przenoszone są z urządzenia niższego poziomu na wyższy, mogły znaleźć obszar o wystarczającym rozmiarze.

Ogólny schemat blokowy zarządzania obszarem pamięci podany jest na rys. 2. Przez tablicę zajętości należy w ogólnym sensie rozumieć układ danych służących do opisywania miejsc pamięci na urządzeniach wspomagających. Konsekwencją takiej organizacji gospodarowania pamięcią komputera jest statyczny charakter danych i ich zbiorów, tzn. rozmiar i struktura rekordu są z reguły stałe i nie mogą być zmienione bez jednoczesnej zmiany programów korzystających z tych zbiorów.

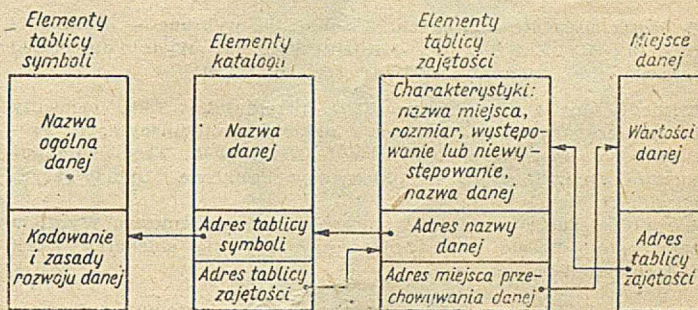
Postęp w organizacji danych wyraził się wprowadzeniem drugiego istotnego elementu — katalogu nazw. Katalog nazw jest odpowiednikiem tablicy zajętości miejsc. Dzięki katalogowi można znaleźć adres danej znając tylko jej nazwę.



Rys. 2. Ogólny schemat zarządzania obszarem pamięci

Sposób powiązania miejsc przechowywania wartości charakterystycznych danej z tablicą zajętości i katalogiem stanowi o organizacji przechowywania danych. Przykładowo organizację ilustruje rys. 3.

Jak już wykazaliśmy hamujący wpływ tradycyjnego sposobu podejścia do systemów informatycznych na ich rozwój ma swe źródło w złej organizacji przechowywania i dostępu do danych.



Rys. 3. Schemat zarządzania obszarami danej

Efektywne wykorzystanie nowoczesnych komputerów do usprawniania procesów sterowania i zarządzania wymaga nowego podejścia informatyków do organizowania gospodarki zbiorami danych. Jedyną dostępną techniką racjonalnej gospodarki zasobami danych są systemy zarządzania bazą danych (SZBD). Nie przesądza to oczywiście o konieczności realizowania zastosowań w oparciu o SZBD za wszelką cenę. Nie oznacza to również, że SZBD zastąpi wszędzie i wszystkie tradycyjne organizacje zbiorów. W systemach informatycznych zrealizowanych w oparciu o wspólną bazę danych przy użyciu SZBD znajdzie się oczywiście miejsce również dla zbiorów organizowanych tradycyjnie.

Wyciąganie bardziej szczegółowych wniosków na ten temat poprzedzimy bliższą analizą rodzajów operacji na danych i przeglądem organizacji kartotek, co będzie przedmiotem następnych publikacji niniejszego cyklu.

Warunki prenumeraty

Prenumeratę na kraj przyjmują oddziały RSW „Prasa — Książka — Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w następujących terminach:

- do 25 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego i na cały rok następny
- do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty na pozostałe okresy roku bieżącego.

Ceny prenumeraty **INFORMATYKI**:

- kwartalnej 75.—
- półrocznej 150.—
- rocznej 300.—

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych oddziałach RSW „Prasa — Książka — Ruch”. Zakłady pracy i instytucje w miejscowościach, w których nie ma oddziałów RSW oraz prenumeratorzy indywidualni zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zlecen'iem wysyłki za granicę, która jest o 50% droższa od prenumeraty krajowej, przyjmuje RSW „Prasa — Książka — Ruch”, Centrala Ko'portażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 — w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Zadania numeryczne** — SZELAĞ Z. (red.) Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1977, str. 166, cena 10 zł

Zadania: Obliczanie wartości funkcji. Różne obliczenia numeryczne. Przybliżone rozwiązywanie równań algebraicznych i przestępnych. Algebra macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych. Interpolacja, aproksymacja średniokwadratowa. Całkowanie numeryczne. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Liczby zespolone, funkcje zmiennej zespolonej, algebra macierzy o elementach zespolonych. Dodatek: Wstęp. Przykłady. Opisy procedur bibliotecznych.

Zbiór zadań przeznaczony jest dla studentów znających podstawowe pojęcia dotyczące elektronicznych maszyn cyfrowych, zwłaszcza analizy numerycznej.

● **Teoria układów logicznych. Zagadnienia wybrane** — PERKOWSKI M., RYDZEWSKI A., MISIUREWICZ P. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1977, str. 314, cena 25 zł

Elementy logiczne: funktory TTL, przerzutniki TTL, elementy pomocnicze. Ogólne wiadomości o układach kombinacyjnych. Projektowanie układów z elementów NAND i NOR. Testowanie automatów kombinacyjnych. Układy synchroniczne. Układy asynchroniczne.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów II i IV semestru Wydziału Elektroniki. Będzie on również przydatny dla słuchaczy teorii układów logicznych.

● **FORTAN IV — IDIM. Programowanie systemu cyfrowego ODRA 1304 w laboratorium informatyki Instytutu Dróg i Mostów** — BZYMEK Z., GRYSZKIEWICZ M. i inni. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1976, str. 162. Prace nad automatyzacją projektowania konstrukcji inżynierskich 15.

Opis systemu cyfrowego Instytutu Dróg i Mostów (ODRA 1304). Podstawowe elementy języka. Dane. Organizacja pamięci. Wrażenia i funkcje. Instrukcje podstawienia. Instrukcje sterujące. Struktura programu. Instrukcje wejścia/wyjścia. Ogólna budowa programu. Kompilator języka FORTRAN IV IDIM. Podprogramy poziomu II (oprogramowanie użytkowe). Załączniki.

Opracowanie jest podstawowym podręcznikiem z dziedziny programowania w języku FORTRAN IV wersji 1900 z wykorzystaniem oprogramowania autokreślarki typu Benson 122. Materiały przeznaczone są dla inżynierów projektantów w dziedzinie budownictwa lądowego.

● **Projektowanie urządzeń cyfrowych** — JELENIEWSKI T., SIELICKI A. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1977, str. 204, cena 24 zł

Ogólna charakterystyka procesu projektowania urządzeń cyfrowych. Niektóre aspekty projektowania systemowego. Projektowanie operacyjne. Modelowanie sieci logicznych. Projektowanie konstrukcyjne urządzeń cyfrowych: m. in. przykład komputerowego systemu wspomagającego projektowanie urządzeń cyfrowych.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów Wydziału Elektroniki, specjalizujących się w urządzeniach cybernetyki technicznej.

● **Projektowanie urządzeń cyfrowych wspomaganie komputerem. Ćwiczenia laboratoryjne. Cz. II. Projektowanie montażowo-łączeniowe** — SIELICKI A. (red.) Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1977, str. 92, cena 13 zł

Heurystyczna metoda podziału schematu logicznego na podzespły. Iteracyjna metoda podziału grafu sieci logicznej. Rozmieszczanie układów scalonych na pakiecie z uwzględnieniem wykonalności połączeń. Rozmieszczanie elementów metodą podziałów i ograniczeń. Rozmieszczanie elementów metodą sił przyciągania. Prowadzenie połączeń drukowanych metodą Lee. Wyznaczenie ścieżek połączeń. Przyporządkowanie sygnałów do warstw. Każdy z rozdziałów zawiera: podstawy teoretyczne i opis metody, właściwości programu i jego obsługa, przebieg ćwiczenia.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów specjalności informatycznych.

● **Zasady programowania wybranych OSN. Skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych z dziedziny automatyzacji procesów technologicznych** — KWATERA M. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 1977, str. 100, cena 10 zł

Sposoby sterowania obrabiarek programowych. Obsługa i programowanie wiertarki WAB25N z USN FOTOTESTER 1211. Obsługa i programowanie tokarki TZC32N z USN NUMEROBLOK 21T01. Skrypt przeznaczony jest dla studentów kierunku technologii maszyn politechnik i wyższych szkół technicznych.

● **Projektowanie urządzeń cyfrowych wspomaganie komputerem. Ćwiczenia laboratoryjne. Cz. I. Symulacja sieci logicznych** — SIELICKI A. (red.) Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1977, str. 98, cena 16 zł

Symulacja idealnej sieci kombinacyjnej. Symulacja sieci kombinacyjnej metodą modelowania asynchronicznego. Symulacja sieci sekwencyjnych metodą modelowania synchronicznego. Symulacja sieci kombinacyjnej metodą modelowania trójkowego. Symulacja sieci sekwencyjnej metodą modelowania trójkowego. Skrypt zawiera zbiór instrukcji do ćwiczeń. Każdy z rozdziałów zawiera krótki wstęp teoretyczny — opis metody, charakterystykę programu i jego obsługę, warianty wykonania ćwiczenia i przykładowy przebieg ćwiczenia.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów specjalności informatycznych.

● **Metodyka projektowania systemów informatycznych. T. 1** — ZYGIER H. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1977, str. 155, cena 58 zł. Problemy informatyki.

Skróty oznaczeń i symbole graficzne przetwarzania danych. System informatyczny i jego struktura. Ogólna charakterystyka organizacji procesu przygotowania systemu informatycznego. Krótka charakterystyka cech projektowania typowych systemów informatycznych. Dokumentacja systemu informatycznego. Zadanie projektowe dla systemu informatycznego. Analiza istniejącego systemu informatycznego. Założenia systemu informatycznego.

Materiały przeznaczone są dla projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● **Metodyka projektowania systemów informatycznych. T. 2** — ZYGIER H. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1977, str. 149, cena 58 zł. Problemy informatyki

Projekt techniczny systemu informatycznego. Oprogramowanie systemu informatycznego. Dokumentacja eksploatacyjna systemu informatycznego. Wdrożenie systemu informatycznego.

Materiały przeznaczone są dla projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● **Pamięci maszyn cyfrowych** — NOWAK E., SAWICKI Z. Wyd. 2 zm. WNT, Warszawa 1977 r., s. 283, cena 55 zł

Ogólne wiadomości o pamięciach maszyn cyfrowych. Wybrane problemy bloku nośnika informacji. Pamięci ferrytowe. Pamięci magnetyczne cienkowarstwowe. Pamięci optyczne. Pamięci półprzewodnikowe. Pamięci kriogeniczne. Magnetyczne pamięci domenowe. Wybrane pamięci z ruchomym nośnikiem informacji. Drugie wydanie książki, które ukazało się po czterech latach od wydania pierwszego zawiera nowe ujęcie rozdziałów o pamięciach półprzewodnikowych i domenowych oraz znaczne rozszerzenie rozdziałów o pamięciach optycznych i elektromechanicznych. W rozdziałach poświęconych pamięciom ferrytowym i magnetycznym cienkowarstwowym przedstawiono obszerniej osiągnięcia krajowe.

Książka stanowi literaturę podstawową dla konstruktorów i technologów pamięci maszyn cyfrowych. Może być również przydatna dla projektantów systemów EPD i użytkowników maszyn cyfrowych oraz studentów.

● **Organizacja procesu programowania systemów informatycznych w zarządzaniu** — KURZYDEM E. i inni, PWE, Warszawa 1977 r., s. 255, cena 30 zł

Systemy informatyczne w organizacjach gospodarczych. Cechy komputerów do przetwarzania danych. Organizacja zespołu programującego. Strategia opracowywania programów komputerowych. Struktury programów. Programowanie bezpośredniego zapisu i odczytu danych. Oprogramowanie baz danych. Oprogramowanie standardowe dla potrzeb zarządzania. Strategia testowania programów. Problemy niezawodności programowania. Załączniki.

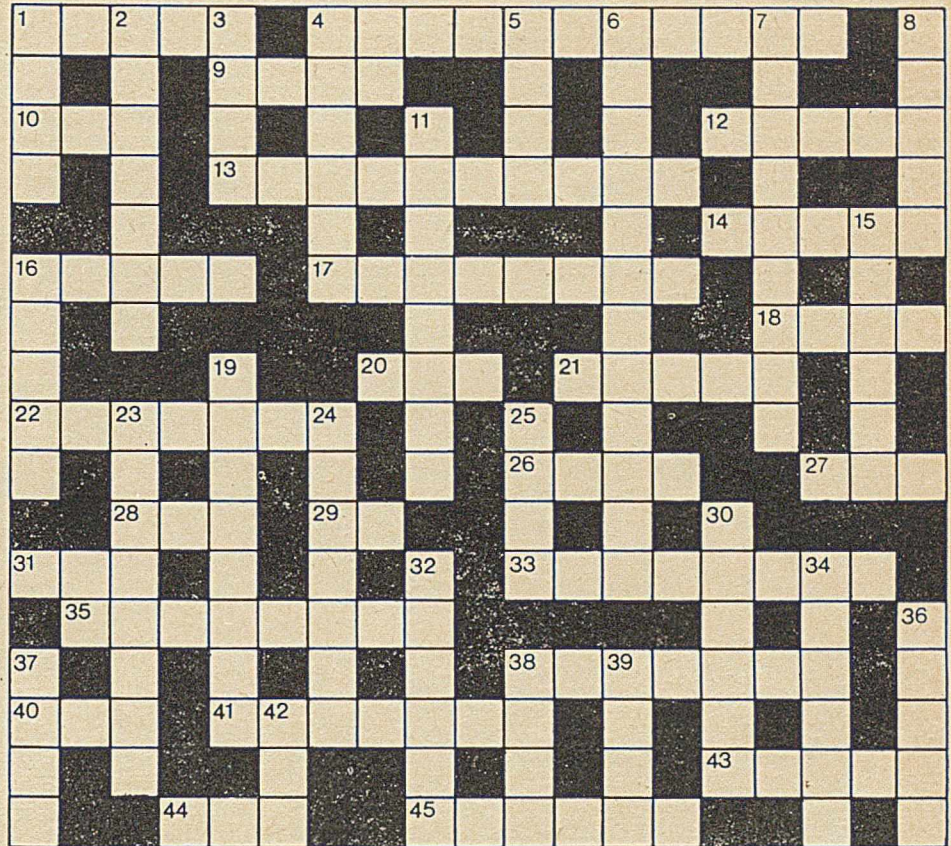
Książka przeznaczona jest w zasadzie dla programistów zajmujących się oprogramowywaniem systemów informatycznych dla celów zarządzania. Poruszane problemy zainteresują również projektantów systemów informatycznych, a także osoby pełniące funkcje kierownicze w ośrodkach obliczeniowych.

Oprac. A.K.

Krzyżówka 009

Poziomo: 1) blok w strukturze modułowej, 4) rozwlekłość informacji, 8) czasopismo amerykańskiego stowarzyszenia elektryków i elektroników, 10) pierwiastek chemiczny, 12) symbol identyfikujący rejestr, komórkę pamięci, 13) rozprzestrzenianie, 14) urządzenie zmieniające symbole pewnego alfabetu na symbole innego alfabetu, 16) nazwisko twórcy automatu, którego stan wewnętrzny i wyjście zależą od stanu poprzedniego i aktualnej wartości wejścia, 17) program nadzorczy, stanowiący zwykle część systemu operacyjnego, 18) sposób pracy systemu, 20) szczególny rodzaj gramatyk formalnych, używanych do opisywania języków programowania, 21) tyrystor podwójny, 22) każdy organ sterowniczy, za pomocą którego układ względnie odosobniony oddziałuje na otoczenie, 26) wartość logiczna wyrażenia w języku programowania, 27) jednostka pracy, 28) przebieg, przepływ, 29) imię znanego gangstera, 31) trajektoria, 33) rodzaj słownika w systemach automatycznego magazynowania, porządkowania i wyszukiwania informacji, 35) zmiana celem poprawienia jakości działania, 38) realizacja techniczna funkcji, 40) metoda selektywnego rozpowszechniania informacji, 41) metoda badania poszczególnych cech, właściwości zjawiska, przedmiotu, 43) francuski producent minikomputerów, 44) jednostka ilości informacji, 45) mlasto we Włoszech.

Pionowo: 1) metoda planowania i kontroli, oparta na wyznaczaniu ścieżki krytycznej za pomocą sieci działań, 2) stan komputera, gdy reprezentacja wyniku nie mieści się w przeznaczonym do tego rejestrze lub komórce pamięci, 3) autokodowy język programowania, przeznaczony głównie do zapisu list danych w postaci łańcuchów, 4) grupa znaków lub słów zarejestrowanych na nośniku danych odpowiadająca przeważnie zawartości jednego dokumentu źródłowego, 5) pismo rządu jednego państwa do drugiego, 6) udziałowiec, 7) umowna wielkość służąca do porównywania innych wielkości tego samego rodzaju, 8) wzmacniacz mikrofalowy, 11) twórca zasady minimum energii, 15) część składowa systemu ope-

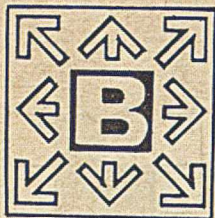


racyjnego komputerów MERA, 16) urządzenie umożliwiające transmisję danych cyfrowych przez łącza telekomunikacyjne, 19) symbol identyfikujący instrukcję w programie, 23) miara nieokreśloności, 24) odpowiedź na bodziec, 25) przeważający argument, 30) mnóstwo, dużo, 32) atom po utracie elektronu, 34) rzeka przepływająca przez miejscowość, w której urodził się Chopin, 36) twierdzenie pomocnicze w dowodzeniu, 37) choroba zakaźna, 38) argument funkcji opisującej ruch harmoniczny,

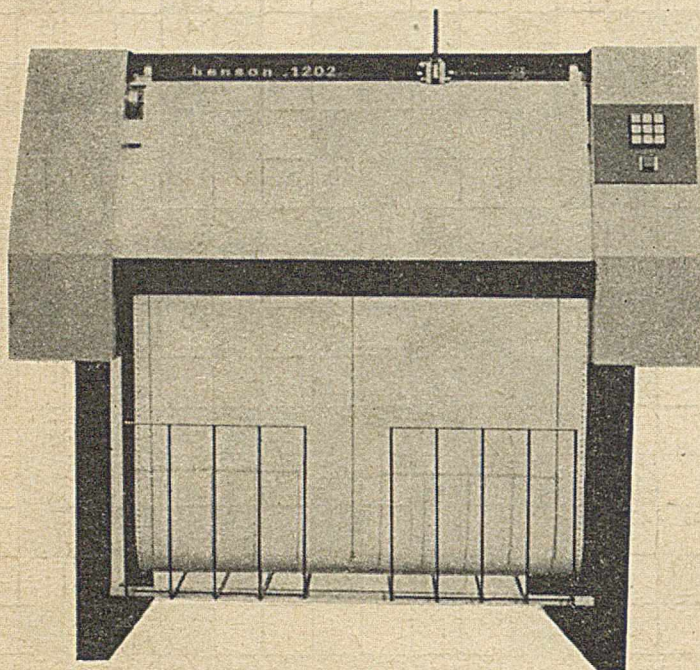
39) więcej niż piko, 42) ilość informacji, jaka jest zawarta w komunikacie o zajściu zdarzenia, którego prawdopodobieństwo jest równe 1/e.

Rozwiązania prosimy nadsyłać do 15 marca br. pod adresem: Redakcja INFORMATYKI, ul. Jasna 14/16, 00-041 Warszawa. Krzyżówka 009.

Wśród Czytelników, którzy nadeślą prawidłowe odpowiedzi, zostaną rozlosowane nagrody książkowe.



Za piórami autokreślarek **BENSONA** tkwi inteligencja



NASZYM AUTOKREŚLARKOM DODALIŚMY INTELEGENCJĘ

W ramach bardzo szerokiej gamy autokreślarek Bensona o szybkości od 5 do 35 cm/s i szerokości papieru od 34 do 94 cm, modele 1102, 1202, 1302 dzięki swej inteligencji nadają się specjalnie dobrze do współpracy z małymi komputerami, a zwłaszcza z programowanymi kalkulatorami biurowymi

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

Szybkość: 5 cm/s wzdłuż osi
3 szerokości: 34, 74 lub 94 cm
Maksymalna długość rysunku: 10 m
Długość rolki papieru: 50 m
1 lub 3 pióra

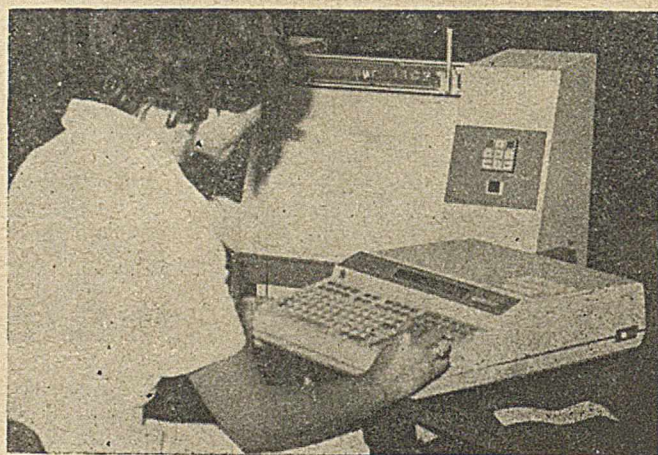
z interpolatorem liniowym, generatorem znaków alfanumerycznych, połączeniem bądź przez wejście równoległe, bądź przez wejście asynchroniczne V 24 wg normy RS 232 C

Model	1102	1202	1302
Szerokość	34 cm	74 cm	94 cm
Krok	0,05 mm	0,05 mm	0,05 mm
Szybkość	5 cm/s	5 cm/s	5 cm/s

Połączenie z bardzo licznymi kalkulatorami programowanymi, jak na przykład:

HP 9830, HP 9825, WANG 2200, COMPU CORP 400, IBM 5100, OLIVETTI P 6060, OLIVETTI P 652.

Oprogramowanie w języku **FORTRAN, BASIC** lub **APL** w zależności od typu zastosowanego kalkulatora.



Katalogi, dokumentacja, oferty:

TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A., BIURO TECHNICZNE W WARSZAWIE

00-020 Warszawa, ul. Szpitalna 1 m. 36, tel. 27-56-40, 26-80-31 w. 36,
telex: Tranel 81 46 43 pl

BENSON S. A., 1 rue Jean Lemoine, Z. I. Petites Haies, 94 — Créteil FRANCE telefon 899-10-90, telex Bensonsa 210845 f.

WCT/14/D/77