

1-12

P.1877/72

1

1972

---

# informatyka

SPIS TREŚCI

|   | Str.                    |
|---|-------------------------|
| <b>Od Redakcji</b> . . . . .  | 1                       |
| <b>Władysław Klepacz</b> — „Deficyt kadr — problem nr 1 krajów rozwiniętej informatyki” . . . . .   | 2                       |
| <b>Krystyna Hajduk-Popławska</b> — „Wzrost ilościowy wykwalifikowanej kadry nieodzownym warunkiem komputeryzacji kraju” . . . . .   | 5                       |
| <b>Ludwik Kazalski</b> — „Przygotowanie szkolenia kursowego w zakresie informatyki dla kadry kierowniczej” . . . . .  | 6                       |
| <b>Wiesław Nosowski</b> — „Nauczanie podstaw elektronicznej techniki obliczeniowej na Wydziałach Mechanicznym, Technologicznym i Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej” . . . . . | 9                       |
| „Osiągnięcia i zamierzenia ośrodka szkoleniowego Kombinat Robotron” — tłum. z niem. Wł. Klepacz . . . . .   | 12                      |
| <b>Jan Madey</b> — „Stan prac nad implementacjami ALGOL-u 68 w świetle IFIP CONGRESS 71” . . . . .  | 14                      |
| <b>Józef Niedźwiecki</b> — „Tablice decyzji — struktura i zastosowania” . . . . .   | 16                      |
| <b>Stanisław Jakus</b> — „Ogólne właściwości matematycznych maszyn hybrydowych” . . . . .   | 21                      |
| <br>TRYBUNA CZYTELNIKA  |                         |
| <b>Tadeusz Bednarek</b> — „Jeszcze raz o istocie informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie” . . . . .   | 24                      |
| <br>Z KRAJOWEGO BIURA INFORMATYKI   |                         |
| „Prognozowanie informatyki” . . . . .   | 26                      |
| „Przegląd prasy krajowej” . . . . .   | 26                      |
| „Współpraca z zagranicą” . . . . .  | 27                      |
| „Przegląd prasy zagranicznej” . . . . .   | 29                      |
| <br>Z KRAJU i ze ŚWIATA   |                         |
| „Spotkanie matematyków polskich” — Sopot, 12—15.V.1971 — <b>A.B.E.</b> . . . . .  | 31                      |
| „II Krajowy Przegląd Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemysle” — Poznań, 19—21.X.1971 — <b>E. Kołodziejska</b> . . . . .  | 31                      |
| „Zastosowanie Informatyki w Przemysle Budowlanym” — II Krajowa Konferencja, Krynica, 25—28.X.1971 — <b>D. Prawdzie</b> . . . . .  | 32                      |
| PRZEGLĄD WYDAWNICTW . . . . .   | IV okł.<br>i skrzydełka |

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

Doc. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), Władysław KLEPACZ, dr Antoni MAZURKIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAČER Redaktor techniczny Leszek ZAGAŃSKI

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Jan Bursche, mgr inż. Henryk Chyrek, (wiceprzewodniczący) mgr inż. Ryszard Dąbrówka, mgr inż. Bolesław Gliksman, mgr inż. Józef Knysz, prof. dr Leon Łukasiewicz, mgr inż. Jan Matejak, prof. dr Tadeusz Peche (przewodniczący), mgr inż. Jerzy Trybułski (wiceprzewodniczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Kazimierz Wasilewski, mgr Waldemar Wiśniewski (sekretarz), mgr Stefan Wojciechowski, dr inż. Henryk Woźniacki, mgr inż. Jan Zdzisław Żydowo

Redakcja: Warszawa, ul. Emilii Plater 20 m. 15, tel. 21-13-91. Zastępca redaktora naczelnego tel. 28-37-29

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka”. Z. 2. Zam. 740. Papier druk. sat. IV kl. 70 g, 61 × 86. Obj. 4 ark. druk. Nakład 3300. U-90.

Cena egzemplarza zł 8.—

INDEKS 36707

Prenumerata roczna zł 96.—



WYDAWNICTWA  
CZASOPISM  
TECHNICZNYCH  
NOT  
Warszawa  
Czackie 30 3/5

# Informatyka

dawniej Maszyny Matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 1

MIESIĘCZNIK

1972

ROK VIII

Styczeń

ORGAN KRAJOWEGO BIURA INFORMATYKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO  
PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

## Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy!

Nasze czasopismo wkracza w ósmy rok swego istnienia. W końcu 1965 r. ukazał się pierwszy numer dwumiesięcznika „Maszyny Matematyczne”. Od 1968 r. czasopismo stało się miesięcznikiem, który w 1971 r. zmienił nazwę na „Informatyka”.

W ciągu tych kilku lat przeszliśmy razem z interesującą nas dziedziną dość trudną drogę. Na początku naszej działalności redakcyjnej staraliśmy się możliwie wszechstronnie popularyzować mało jeszcze wówczas u nas znane i na ogół niedoceniane problemy zastosowań maszyn matematycznych, a następnie upowszechniać ważniejsze zagraniczne i pierwsze krajowe doświadczenia opracowywania i wdrażania systemów przetwarzania informacji w różnych dziedzinach. Staraliśmy się przedstawiać korzyści, jakie daje gospodarce i nauce zastosowanie nowoczesnych metod i środków obliczeniowych. Staraliśmy się pokazywać perspektywy rozwoju systemów informatycznych, a jednocześnie podawać wiadomości niezbędne do prac przygotowawczych. Staraliśmy się pozyskiwać zwolenników informatyki. Sądzymy, że jakimś dowodem skuteczności naszej działalności jest wzrost liczby czytelników „Informatyki”, o czym świadczą stały wzrost nakładów naszego czasopisma.

W tym okresie dziedzina informatyki rozwijała się na całym świecie w sposób niesłychanie dynamiczny. Nasz kraj dotychczas nie nadążył w tym rozwoju — pozostajemy daleko w tyle. Jednakże w ciągu ostatnich lat dokonała się u nas zmiana, bodaj najważniejsza i chyba decydująca o dalszym postępie informatyki krajowej: powstało i ukształtowało się dość szerokie środowisko specjalistów i entuzjastów informatyki.

Uchwały VI Zjazdu PZPR otwierają przed naszą ojczyzną rozległe horyzonty, a jednocześnie zobowiązują nas wszystkich do zdecydowanego i energicznego działania w kierunku poprawienia naszej rzeczywistości. W tym znajduje swe miejsce informatyka, jako jeden z efektywnych środków wspomagających zarządzanie gospodarką, nowoczesną organizację pracy na wszystkich szczeblach i w różnych dziedzinach życia społecznego. Informatyka może usprawniać badania naukowe, procesy podejmowania decyzji, projektowanie inżynierskie, procesy wytwarzania i wiele innych pól działania.

Specjaliści i zwolennicy informatyki znajdują się już prawie we wszystkich dziedzinach naszej gospodarki i nauki. Wszędzie tam gdzie są — nawet w skromnych grupach — starają się inspirować tworzenie nowoczesnych systemów przetwarzania informacji i czynnie w tym uczestniczyć. Nie wszędzie jednak dojrzała sytuacja do szerszego rozwijania tej działalności i uzyskania dostępu do sprzętu. Działacze informatyki często jeszcze natrafiają na bariery psychologiczne, organizacyjne i inne, pomimo starań specjalnie powołanych organów centralnych o otwarcie drogi. Bitwa o informatykę wymaga ludzi, sprzętu, wiedzy, właściwej organizacji, dobrego klimatu w stosunkach międzyludzkich.

Zarysowuje się specjalizacja w kilku płaszczyznach informatyki lecz jednocześnie występuje wiele problemów wspólnych dla tej całej dziedziny w naszym kraju. Stoi przed nami olbrzymi problem wykształcenia bardzo licznej kadry specjalistów i przeszkolenia użytkowników. Fundamentalnym zagadnieniem jest doprowadzenie do współgrania organizacji zarządzania na wszystkich szczeblach gospodarki z metodami i środkami informatyki. Dążymy do nasycenia naszej gospodarki sprzętem informatyki poprzez szybki rozwój przemysłu krajowego oraz drogą współpracy międzynarodowej: powstają problemy oceny i doboru sprzętu, efektywnego użytkowania, sprawnej obsługi technicznej, należytego oprogramowania komputerów. Istnieją wspólne problemy budowy, organizacji i współpracy ośrodków obliczeniowych, zasad projektowania systemów informatycznych, zasad ich wdrażania i eksploatacji. Informatyka już kształtuje się jako nauka: powstają problemy organizacji badań naukowych i ich twórczego rozwoju. Występują czyste zawodowe problemy pracowników informatyki. Nie sposób w tym miejscu i w tej chwili wymienić wszystkich problemów, które bezpośrednio obchodzą ludzi informatyki w Polsce, niezależnie od tego, gdzie się znajdują i z jaką branżą współpracują.

Jakie widzimy w obecnym okresie miejsce naszego czasopisma?

Pragnęlibyśmy przyczynić się do integracji szybko rosnącego środowiska pracowników i zwolenników informatyki, wyrażać ich wspólne zainteresowania, omawiać problemy nurtujące większość tego środowiska, sygnalizować nowe pojawiające się problemy i proponować sposoby ich rozstrzygnięcia.

Pragniemy w dalszym ciągu przedstawiać najnowsze światowe tendencje rozwoju informatyki, prezentować najciekawsze konkretne rozwiązania w tym też krajowe, ale również chcemy ujawniać wszelkie trudności które przeszkadzają w uruchamianiu dla potrzeb naszego kraju nowoczesnych środków usprawniania pracy.

Będziemy się starali możliwie szybko i szeroko informować o zamierzeniach i poczynaniach naszych władz centralnych w zakresie tworzenia i realizacji krajowego programu rozwoju informatyki, w tym celu znacznie rozszerzamy dział „ZAKRESOWEGO BIURA INFORMATYKI”. Również chcemy informować o tym, jakie odbicie w terenie znajduje ta działalność centralna.

Zamiary kształtowania takiego oblicza naszego czasopisma mogą być zrealizowane tylko pod warunkiem utrzymania ścisłej więzi między czasopismem i jego czytelnika-

mi. Pomocą w utrzymywaniu tej więzi są, między innymi, listy czytelników poruszające aktualnie nurtujące ich sprawy. Chcemy szeroko otworzyć łamy naszego czasopisma, które w roku bieżącym zwiększą swą objętość, dla listów i wypowiedzi dyskusyjnych w nowej rubryce „Trybuna Czytelnika”. Wypowiedzi i listy czytelników będą jednocześnie stanowiły podstawę do gruntownego analizowania otrzymywanych sygnałów, do mobilizowania środków zaradczych i interwencji w razie potrzeby. Czekaemy więc na listy!

Wierzmy, że w nowym roku 1972 uda się wydatnie posunąć naprzód rozwój informatyki w naszym kraju.

Zyczymy Wam — Drodzy Czytelnicy — powodzenia w podejmowanych wysiłkach, pomyślności w życiu zawodowym i osobistym.

**WŁADYSŁAW KLEPACZ**

Instytut Maszyn Matematycznych

681.3.007(430.1)

## Deficyt kadr problem nr 1 krajów rozwiniętej informatyki

*Na podstawie aktualnej sytuacji w Niemieckiej Republice Federalnej omówiono w artykule problemy związane z rosnącym deficytem kadr w krajach rozwiniętej informatyki.*

Problem ostrego deficytu kadr informatyki, a zwłaszcza analiza jego przyczyn oraz projekty i postulaty natychmiastowego podjęcia środków zaradczych, jest coraz częstszym, a w wielu przypadkach nawet dominującym tematem poruszonym w zachodnich czasopiśmiech fachowych z tej dziedziny. Stwierdzić można w tym zakresie nawet wyraźną zależność, polegającą na tym, że deficyt ten ma tym ostrzejszy charakter, im szybsze jest w danym kraju tempo instalowania i wzrostu mocy obliczeniowej komputerów oraz rozwoju zastosowań informatyki. Podjęte u nas decyzje zintensyfikowania w najbliższych latach tempa rozwoju informatyki krajowej skłaniają ze zrozumiałych względów do, bliższego zainteresowania się występującym w krajach rozwiniętej informatyki zjawiskiem deficytu kadr. Pozwoli to nam uczulić się na ten problem i z odpowiednim wyprzedzeniem podjąć działania zapobiegawcze w sferze szkolenia i doskonalenia kadr i tym samym uniknąć trudności, w jakich znalazła się obecnie większość krajów rozwiniętej informatyki.

Najbardziej charakterystyczna, a jednocześnie bardzo szczegółowo naświetlona w dostępnych u nas publikacjach, jest sytuacja w Niemieckiej Republice Federalnej, która aktualnie wykazuje najwyższą w Europie dynamikę przyrostu liczby zainstalowanych komputerów.

Deficyt kadr informatyki wystąpił tam w sposób szczególnie drastyczny a przeprowadzone przez specjalistów badania wykazały w sposób nie podlegający dyskusji, że jego likwidacja jest możliwa dopiero za 5—10 lat pod warunkiem natychmiastowego podjęcia w bardzo szerokiej skali działań organizacyjnych w dziedzinie szkolnictwa.

Powołana w 1970 r. w ramach Europejskiego Programu Badawczego Diebolda specjalna grupa robocza

„Kadry”, mająca za zadanie przeprowadzenie oceny sytuacji kadrowej informatyki NRF, stwierdziła, że „deficyt wykwalifikowanych informatyków będzie w 1975 r. tak wielki, że użytkownicy komputerów będą zmuszeni do zrezygnowania z realizacji obecnie przygotowanych ambitnych planów automatyzacji. Powszechnym zjawiskiem będzie w tym okresie słaby stopień wykorzystania komputerów (poniżej granic opłacalności) a realizacja systemów informacyjnych kierownictwa (MIS) pozostanie w sferze utopii”.

Wymieniona grupa specjalistów, zawierająca w swym składzie oprócz przedstawiciela firmy Diebold Deutschland reprezentantów najważniejszych użytkowników i producentów sprzętu informatycznego NRF, wyliczyła w oparciu o prognozy instalowania komputerów oraz wskaźniki niezbędnej obsady osobowej ogólne zapotrzebowanie kadr, a następnie zestawiała go z istniejącymi realnymi możliwościami szkolenia. Porównanie to wykazało, że w 1975 r. należy się liczyć z deficytem rządu od 35 000—55 000 osób u samych użytkowników i to bez uwzględnienia operatorów komputerów i urządzeń do przygotowania danych. Grupa robocza nie rozpatrywała również potrzeb producentów komputerów, firm softwarowych, firm doradztwa organizacyjnego oraz instytucji szkolenia kadr.

Omawiany raport zawiera we wnioskach następujące postulaty:

- 1) znaczne zwiększenie dotacji rządowych na inwestycje w dziedzinie szkolnictwa dla potrzeb EPD,
- 2) podjęcie ścisłej współpracy pomiędzy producentami sprzętu informatycznego a jego użytkownikami celem opracowania optymalnych profili szkolenia kadr,
- 3) rozszerzenie akcji wewnątrzzakładowego szkolenia w zakresie EPD na istniejący już personel użytkownika,
- 4) opracowanie bardziej efektywnych pod względem dydaktycznym programów szkolenia kadr EPD a zwłaszcza wprowadzenia nauczania programowanego oraz wspieranego przez maszynę cyfrową.

Jako główne wytyczne dla dalszych prac grupy ustalono:

1) zbadanie przyczyn nadmiernej płynności kadr informatyki oraz opracowanie odpowiednich środków zaradczych w tej dziedzinie,

2) potrzebę stałego informowania instancji rządowych oraz sfer gospodarczych na temat krytycznej sytuacji EPD w NRF.

Raport zakończono alarmistycznym i przesadnie może pesymistycznym w swej treści stwierdzeniem, że przeniknięcie komputeryzacji do wszystkich dziedzin gospodarki narodowej NRF postulowane jako warunek konkurencyjności tej gospodarki w stosunku do innych krajów bloku zachodniego, a zwłaszcza USA nie zostanie zrealizowane do roku 1975 w wyniku wykazanego deficytu kadr.

Na marginesie tego raportu należy stwierdzić, że przy wyliczaniu zapotrzebowania kadr grupa opierała się na prognozach instalowania komputerów w NRF z początku roku 1970.

Prognoza ta wychodząc ze stanu na dzień 1.1.1970 (6303 komputery) oraz z obserwacji istniejącego trendu zakładała w ciągu tego roku wzrost liczby instalacji rządu 12%, tzn. osiągnięcie w dniu 1.1.1971 roku stanu ok. 7100 komputerów.

W rzeczywistości tempo przyrostu było prawie trzykrotnie większe (ok. 32%), doprowadzając w dniu 1.1.1971 r. do stanu 8348 zainstalowanych maszyn. W związku z powyższym pierwotne prognozy ustalające na 1975 r. liczbę ok. 11500 komputerów zastępowane są obecnie szacunkiem rządu 15000—17000 instalacji, co oczywiście spowoduje tam dalsze pogorszenie się sytuacji kadrowej. Podobna sytuacja występuje we wszystkich krajach EWG, natomiast na terenie Wielkiej Brytanii i USA kryzys tego rodzaju ma nieco łagodniejszy przebieg.

Problemowi deficytu kadr poświęcono również specjalną naradę roboczą Stowarzyszenia Przetwarzania Informacji ADL, jaka odbyła się w Monachium w dniu 29.4.1971. Na naradzie tej, w której uczestniczyli przedstawiciele władz państwowych, szkolnictwa, użytkowników i producentów sprzętu informatycznego, instytucji naukowych i przedstawiciele prasy fachowej, poszukiwano różnych dróg złagodzenia istniejącego deficytu kadr. W szeregu wystąpień przedstawiono projekty nowych posunięć organizacyjnych zmierzających do tego celu. Interesująca była m. in. wypowiedź kierownika ośrodka szkoleniowego firmy IBM w Monachium, który ujawnił, że na terenie NRF firma w roku 1970 przeprowadziła przy udziale ok. 200 wykładowców 1598 różnych kursów szkoleniowych dla 52080 uczestników. Kursy realizowane były w 5 ośrodkach szkoleniowych o różnej specjalizacji informatycznej i branżowej z uwzględnieniem bardzo dużego udziału zajęć praktycznych oraz powiązania ich treści z indywidualnymi potrzebami użytkowników.

Ten ostatni cel zabezpieczało 70 różnych rodzajów kursów, przy czym liczba ta w przyszłości zostanie podwojona. Ze względu na występujące bardzo duże zróżnicowanie początkowego poziomu wiadomości kursantów, pierwszy stopień szkolenia opiera się na indywidualnym nauczaniu programowanym mającym na celu ujednoczenie zakresu wiedzy obowiązującej dla uczestnictwa w konkretnym kursie. Następnym etapem szkolenia jest nauczanie grupowe przy użyciu nowoczesnych środków techniki dydaktycznej. Nie mniejsze osiągnięcia w tym zakresie miał inny producent sprzętu informatycznego, a mianowicie firma Siemens, która w roku 1970 przeszkoliła ok. 20000 osób dysponując kadrą ok. 150 pełnoetatowych wykładowców.

Pomimo tych imponujących jak na nasze warunki osiągnięć ilościowych należy stwierdzić, że szkolenie realizowane przez producentów sprzętu jest obecnie bardzo krytycznie oceniane przez pozostałych specjalistów. Doceniając pionierskie zasługi producentów w okresie poprzednim, wskazuje się, że ten typ szkolenia ma podstawową wadę w postaci bardzo wą-

kiego ukierunkowania słuchaczy na specyficzne właściwości eksploatacyjne wytwarzanego i dostarczanego sprzętu. Postępowanie takie wynika po prostu z faktu, że stanowi ono część strategii opanowania rynku przez konkretnego producenta. Tym niemniej przytoczone wyżej fakty świadczą niezbicie o tym, że w chwili obecnej poducenci dźwigają nadal główny ciężar szkolenia kadry informatyków, rozszerzając w tym zakresie swą działalność do bardzo poważnych rozmiarów.

Bardziej predestynowane do roli wiodącej w dziedzinie kształcenia kadr jest szkolnictwo, zarówno wyższe, jak i średnie. Niestety wypowiedzi zarówno podczas cytowanej poprzednio narady, jak i liczne artykuły na łamach czasopism dowodzą, że w tej dziedzinie istnieją w NRF bardzo poważne zaniedbania i opóźnienia. W szkolnictwie wyższym jedynie wydziały elektroniki i matematyki, w których powstawały konstrukcje komputerowe i ich oprogramowanie, zdołały już wytworzyć własną, dostatecznie sprawną i odpowiednio wykwalifikowaną kadrę dydaktyczną. Wymienione specjalizacje szkoła jednak prawie wyłącznie kadry dla potrzeb producentów sprzętu informatycznego lub firm softwarowych, co stanowi zaledwie ok. 25% ogólnego zapotrzebowania. Pozostałe 75% zapotrzebowania dotyczy specjalistów z zakresu zastosowań, a więc warunkuje zaspokojenie potrzeb kadrowych podstawowej masy użytkowników sprzętu informatycznego.

Kierunek zastosowań obejmuje z kolei w 90% tematykę automatyzacji zarządzania, co ze zrozumiałych względów wchodzi w zakres problematyki wyższych szkół ekonomicznych.

Z uwagi na stosunkowo krótki historycznie okres rozwoju tego kierunku zastosowań (w Europie zaledwie ok. 15 lat) szkoły te w NRF nie zdołały wytworzyć jeszcze dostatecznej licznej kadry wykładowców, zdolnej zaspokoić w sposób odczuwalny gwałtownie rosnące zapotrzebowanie w zakresie masowego szkolenia informatyków ukierunkowanych na zastosowania. Wolne tempo włączania się wyższych szkół ekonomicznych do procesów nauczania informatyków tłumaczone jest również brakiem skonkretyzowania i ujednoczenia profili poszczególnych zawodów w dziedzinie EPD. Zwraca się również uwagę, że istniejące programy zawierają niewspółmiernie duży w stosunku do rzeczywistych potrzeb ładunek matematyki oraz wiadomości technicznych na temat sprzętu z zepchnięciem z niezrozumiałych powodów na zupełnie margines problematyki ekonomiczno-organizacyjnej, która w systemach EPD powinna odgrywać rolę decydującą. Podejście takie wpływa oczywiście na treść projektowanych i realizowanych systemów EPD, która jest w dalszym ciągu mało ambitna, sprowadzając się najczęściej do prostego odwzorowywania rozwiązań tradycyjnych. Prowadzi to w sposób oczywisty do powszechnego niewykorzystywania olbrzymich możliwości współczesnych komputerów.

Podobna, choć nieco lepsza, sytuacja panuje w NRF w dziedzinie średniego szkolnictwa zawodowego. Dobry poziom nauczania reprezentują jedynie szkoły prowadzone przez instytucje lub stowarzyszenia, jak izby przemysłowo-handlowe, urzędy zatrudnienia, związki zawodowe oraz wspomniane już stowarzyszenie ADL.

Natomiast bardzo liczne prywatne przedsiębiorstwa szkolenia informatyków, zarówno stacjonarne, jak i zaocznego, które powstały w warunkach nie zaspokojonego popytu, reprezentują w większości przypadków bardzo słaby poziom, a często są po prostu oszukańczymi krótkotrwałymi imprezami, które przy użyciu rzetelnej reklamy znajdują licznych kandydatów zęconych wizją zdobycia atrakcyjnego zawodu.

Szczególnie ujemnym zjawiskiem całej działalności szkoleniowej jest olbrzymie zróżnicowanie metod i programów nauczania, spotęgowane dodatkowo strukturą wewnątrzpolityczną NRF. Według zgodnych opinii specjalistów ze środowiska naukowego

obecne podejście do problemu szkolenia kadr informatyków charakteryzuje się nastawieniem na zaspokojenie bieżącego zapotrzebowania ilościowego. Podejście takie doprowadzić może już w niedalekiej przyszłości do znacznie głębszego kryzysu niż ten, który obserwujemy obecnie. Rozwiązanie rzeczywiste perspektywiczne powinno rozpocząć się od stworzenia „kręgosłupa” naukowego dla całej informatyki. Polega to na skoncentrowaniu nakładów finansowych na utworzenie w wybranych szkołach wyższych silnych ośrodków szkolenia specjalistycznego. Ośrodki te powinny być ukierunkowane w pierwszej kolejności na wyszkolenie w ciągu najbliższych lat podstawowej kadry pracowników dydaktycznych. Ponieważ aktualny zasób wiedzy w dziedzinie informatyki jest już bardzo duży, istnieje potrzeba zorganizowania studiów o dłuższym cyklu kształcenia (10- a nawet 12-semestralnych).

Niezależnie od stworzenia odpowiednio dużej liczby miejsc, ośrodki te muszą być wyposażone w nowoczesny sprzęt informatyczny, który warunkuje odpowiednią skuteczność kształcenia. Taki kierunek działania został przyjęty przez rząd NRF, który w projekcie tzw. II. programu popierania rozwoju informatyki podstawową część środków finansowych (50—60%) przeznacza właśnie na subsydiowanie rozwoju działalności szkoleniowej. Obejmuje to w pierwszym rzędzie utworzenie 30 uniwersyteckich ośrodków kształcenia kadr EPD, każdy z obsadą 45 pełnoetatowych pracowników dydaktycznych oraz roczną liczbą miejsc dla 450—600 studentów.

Niektórzy naukowcy proponują wprowadzenie jako rozwiązania podstawowego bardziej efektywnej metody szkolenia kadr w trybie praktykowanych również u nas studiów podyplomowych. Studia takie o przeciętnym czasie trwania 3 semetry umożliwiłyby stosunkowo szybko wyszkolenie kadry informatyków w oparciu o absolwentów różnych wydziałów. Rozwiązanie takie jest ze zrozumiałych względów szczególnie efektywne w dziedzinie przygotowania kadr informatyków zastosowań, ponieważ każdy z kandydatów będzie dysponował niezbędnym zasobem znajomości dziedziny stanowiącej przedmiot przyszłego zastosowania EPD. Przekwalifikowanie na informatyków części absolwentów innych kierunków studiów wyższych pozwala również rozwiązać problem nadprodukcji kadr w niektórych specjalnościach, jaki rysuje się po roku 1975 w wyniku obecnej intensywnej rozbudowy szkolnictwa wyższego w NRF.

Aktualny stan nienadążania szkół wyższych za potrzebami informatyki charakteryzuje najlepiej fakt, że w chwili obecnej na globalną liczbę ok. 100 000 godzin w ciągu semestru we wszystkich uczelniach NRF tylko ok. 0,5% (500 godzin) przypada na zajęcia z dziedziny informatyki. Dodatkową słabość stanowi fakt, że 2/3 godzin tej stanowczo zbyt małej ilości zajęć w stosunku do aktualnego kluczowego znaczenia informatyki w nowoczesnej gospodarce dotyczy tematyki środków technicznych i oprogramowania, podczas gdy problematyce ekonomiczno-

-organizacyjnej poświęcona jest tylko minimalna liczba godzin. Fakty te najdobitniej tłumaczą źródła istniejących trudności kadrowych informatyki NRF, zwłaszcza na odcinku zastosowań.

Szczególnie niekorzystne dla rozwoju informatyki jest również występowanie w NRF wyjątkowo dużej płynności kadr. Jest ona oczywiście bezpośrednim skutkiem deficytu kadr, który zmusza użytkowników do prowadzenia bardzo intensywnego, często nie przebiegającego w śródkach werbunku nowych pracowników. Intensywność tego werbunku nie zmniejsza się od wielu lat i widoczna jest szczególnie w czasopiśmie fachowych, gdzie wielkie często całostronicowe ogłoszenia poszukiwania kandydatów do pracy przytłaczają wyraźnie swym rozmiarem ogłoszenia dotyczące sprzętu czy usług informatycznych. Współzawodnictwo w oferowaniu bardziej atrakcyjnych warunków płacy doprowadziło do znacznego przekroczenia przestrzeganej dotąd powszechnie zwyczaju 10% wzrostu wynagrodzenia w przypadku zmiany miejsca pracy. Niezależnie od działania bodźców finansowych istnieje dodatkowy czynnik skłaniający do częstej zmiany miejsca pracy. Jest nim możliwość znacznego przyspieszenia kariery życiowej poprzez szybsze awansowanie w ramach istniejącej hierarchii stanowisk.

Nie trzeba uzasadniać, że permanentnie utrzymujące się warunki płynności kadr powodują pogłębianie się szeregu ujemnych zjawisk, jak np. ogólny spadek wydajności pracy, niestaranne wypełnianie obowiązków itp., co w warunkach intensywnego rozwoju informatyki prowadzi oczywiście do dalszych trudności.

Opisane w dużym skrócie problemy nasuwają szereg skojarzeń i porównań również dla naszych warunków krajowych, mimo że skala naszych kłopotów jest jeszcze niewspółmiernie mniejsza i o znacznie mniejszych konsekwencjach społeczno-gospodarczych. Tym niemniej już w obecnej chwili należy wyciągnąć z nich odpowiednie wnioski, zwłaszcza w odniesieniu do kształtowania polityki oraz metod szkolenia kadr jako czynnika niewątpliwie bardziej decydującego o efektywności zastosowań informatyki niż parametry techniczne sprzętu.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] Barth, H.: EDV — Analyse der Arbeitsmarktsituation und -entwicklung in der BRD. ADL-Nachrichten nr 64/70, s. 382—386.
- [2] Müller-Lutz, H. L.: Das personelle Defizit gegenüber dem technischen Fortschritt. Personalprobleme der Datenverarbeitung. ADL-Nachrichten nr 69/71, s. 44—49.
- [3] Zitzelsberger, H.: Computer ohne Mannschaft. Gefährdet Personalmangel die Automation? Bericht über eine Arbeitstagung des ADL. ADL-Nachrichten nr 67/71, s. 26—34.
- [4] Anzahl der in Deutschland installierten Rechenanlagen. Diebold-Statistik. ADL-Nachrichten nr 68/71, s. 88—89.
- [5] Die Fluktuation des ADV-Personals. Eine Untersuchung der „Arbeitsgruppe Personal” im Diebold Forschungsprogramm Europa. ADL-Nachrichten nr 68/71, s. 36—39.

# Wzrost ilościowy wykwalifikowanej kadry nieodzownym warunkiem komputeryzacji kraju

*Przedstawiono ogólne kierunki form szkolenia użytkowników informatyki oraz personelu ośrodków obliczeniowych w Polsce.*

Konieczność posługiwania się nowoczesnym systemem zarządzania komputerowego powoduje potrzebę szerokiego upowszechniania wiedzy o zadaniach i znaczeniu informatyki oraz rozwinięcia na dużą skalę szkolenia specjalistycznego, zarówno użytkowników informatyki, jak i personelu ośrodków obliczeniowych.

Szczególne role informatyki w rozwoju nauki i techniki, zwłaszcza jej wpływ na dokonywanie przeobrażeń i przemian strukturalnych w gospodarce narodowej jest u nas dziś właściwie oceniane. Aktualnym tego wyrazem jest program rozwoju informatyki w latach 1971—1975 stanowiący wytyczne w zakresie komputeryzacji dla wszystkich resortów, urzędów centralnych i władz wojewódzkich.

Na równi z zabezpieczeniem środków technicznych informatyki, a ściślej jako warunek równorzędny, potraktowano w tym programie zapewnienie rytmicznego dopływu nowych kadr specjalistów przy jednoczesnym doskonaleniu kwalifikacji pracowników zatrudnionych w służbie informatyki. Należy również objąć szeroką akcją popularyzatorską kadrę kierowniczą różnych szczebli i w tym celu zapoznać ją z podstawowymi problemami informatyki, kierunkami zastosowań i ich efektywnością.

Rozmiary potrzeb w tym zakresie określone są liczbą działających w kraju przedsiębiorstw i instytucji, co według danych Głównego Urzędu Statystycznego stanowi około 20 tysięcy.

Akcją popularyzatorską należałoby objąć w nich nie tylko dyrektorów czy kierowników, ale również personel kierowniczy niższego szczebla, co łącznie stanowić będzie ponad 300 tysięcy osób wymagających zapoznania się z problematyką informatyki.

Realizując założenie możliwie skutecznego wyrobienia informatycznego sposobu myślenia wśród użytkowników, wspomniany uprzednio program rozwoju informatyki przewiduje przeszkolenie w latach 1971—1975 przynajmniej 10 tysięcy osób spośród kadry kierowniczej podstawowych szczebli zarządzania oraz kadrę inżynieryjno-ekonomiczną użytkowników systemów API, co stanowić będzie około 30 tysięcy osób.

Podane liczby determinują niejako konieczność stosowania nowoczesnych form masowego przekazu dla upowszechnienia wiadomości z dziedziny informatyki. Idąc za przykładem takich krajów, jak Francja, CSRS, NRD i ZSRR — od drugiej połowy 1972 roku zakłada się uruchomienie w programie Telewizji Polskiej — telewizyjnego studium zarządzania i informatyki.

Gwarancją frekwencji tej formy szkolenia będzie warunek „wylegitymowania” się liczba przynajmniej 60 absolwentów zatrudnionych w zakładzie ubiegającym się o uzyskanie komputera.

Inny oczywiście zasięg mieć musi prowadzenie równoległe doskonalenia specjalistycznego, którym objęci zostaną wszyscy zatrudnieni w informatyce.

Jako konsekwencją wyjątkowo szybkiego rozwoju ETO przejawiającego się m. in. w częstych zmianach konstrukcyjnych komputerów, w bieżącym 5-leciu znajdzie konieczność przeszkolenia, przynajmniej jednorazowo, każdego pracownika aktualnie zatrudnionego w informatyce. Jest to zadanie niezależne od zapewnienia przyrostu kadr, których stan w bieżącym planie 5-letnim powinien osiągnąć 54 tysiące, a w następnym 5-leciu — (1976—1980) — 167 tysięcy zatrudnionych.

Realizacja programu szkolenia i doskonalenia tak licznej kadry wymaga nie tylko starannego przygotowania materiałów szkoleniowych, ale również zapewnienia uczestnikom kursów korzystania z możliwości praktycznego realizowania na komputerach systemów, omawianych podczas wykładów jako jednej z form pomocy dydaktycznej.

Doskonalenie kadr informatyki odbywać się będzie głównie w:

- ośrodkach ZETO
- ośrodkach postępu technicznego
- ośrodkach resortowych.

Oprócz tego przewiduje się, że doskonalenie kadr realizowane będzie poprzez:

- stowarzyszenia
- szkolnictwo wyższe
- szkolenie zagraniczne (licencyjne)
- staże zagraniczne.

Przy okazji należy wspomnieć o szczególnej roli, jaka w zakresie doskonalenia kadr informatyków przy-

Tablica  
Wzrost przeciętnego zatrudnienia w poszczególnych województwach w latach 1971—1972 oraz 1971—1975

| Lp. | Województwo                   | Przeciętna liczba zatrudn. w zastos. 1971—1975 | Przeciętna liczba zatrudn. w zastos. 1971—1972 |
|-----|-------------------------------|--|--|
| 1   | Białostockie                  | 540  | 210  |
| 2   | Bydgoskie                     | 1 680  | 270  |
| 3   | Gdańskie                      | 1 480  | 590  |
| 4   | Katowickie                    | 6 700  | 2 680  |
| 5   | Kieleckie                     | 1 620  | 640  |
| 6   | Koszalińskie                  | 420  | 170  |
| 7   | Krakowskie + miasto Kraków    | 2 720  | 1 080  |
| 8   | Lubelskie                     | 1 080  | 430  |
| 9   | Łódzkie + m. Łódź             | 3 200  | 1 280  |
| 10  | Olsztyńskie                   | 480  | 190  |
| 11  | Opolskie                      | 1 260  | 504  |
| 12  | Poznańskie + miasto Poznań    | 2 340  | 930  |
| 13  | Rzeszowskie                   | 1 440  | 570  |
| 14  | Szczecińskie                  | 900  | 360  |
| 15  | Warszawskie + miasto Warszawa | 3 020  | 1 200  |
| 16  | Wrocławskie + miasto Wrocław  | 3 260  | 1 300  |
| 17  | Zielonogórskie                | 960  | 380  |
|     |                               | 33 000   | 13 200   |

padnie ośrodkom obliczeniowym ZETO, skupionym w Zjednoczeniu Informatyki. Zarówno założenia, organizacyjne sieci ZETO, jak i zakres ich statutowych zadań predysponują te ośrodki do przyjęcia funkcji placówek wiodących w zakresie doskonalenia kadr. Wprawdzie aktualne możliwości techniczne i dydaktyczne zezwalają na realizację zadań z dziedziny doskonalenia kadr w kilku zaledwie ośrodkach ZETO, to jednak założenia rozwojowe wskazują, że w końcu obecnego planu 5-letniego już cała sieć tych ośrodków będzie zdolna do pełnienia tej funkcji.

Dla ilustracji zasięgu potrzeb szkolenia mogą służyć dane dotyczące rozmieszczenia kadr informatyki w latach 1971—1975 w rozbiciu na województwa, opracowane w oparciu o przewidywany rozdział komputerów (patrz tablica).

Z uwagi na pilną potrzebę szkolenia kadr i popularyzacji informatyki w opisanych rozmiarach Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki opracował

ogólną koncepcję systemu kształcenia i doskonalenia kadr informatyki. Praca ta wskazana została OBRI przez Krajowe Biuro Informatyki jako zadanie pierwszoplanowe i podstawowe.

Głównym walorem tego opracowania jest nakreślenie koncepcji jednolitego systemu kształcenia i doskonalenia kadr informatyki dla wszystkich zainteresowanych jednostek, zarówno mających charakter placówek naukowo-dydaktycznych, a organizacyjnie nie powiązanych ze szkolnictwem wyższym i średnim, jak i placówek naukowo-badawczych przemysłu i innych jednostek gospodarki narodowej.

Dokonana w tym opracowaniu m. in. ogólna systematyka w zakresie programów kształcenia ma olbrzymie praktyczne znaczenie dla wypełnienia zadań jakościowych i ilościowych, jakie przewidziano we wspomnianym na wstępie programie rozwoju informatyki na lata 1971—1975.

#### LUDWIK KAZALSKI

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy  
Informatyki  
Warszawa

681.3:3748:658.3—652.22

## Przygotowanie szkolenia kursowego w zakresie informatyki dla kadry kierowniczej

*Przedstawiono szczegółowy plan i programy szkolenia dyrektorów na kursach w zakresie informatyki w roku 1972. Omówiono organizację ośrodków szkoleniowych w Polsce.*

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki INFORNA, zwany dalej w skrócie OBRI, zakończył pracę badawczą zawartą w planie koordynacyjnym problemu węzłowego 06.1.3. pt. „Ogólna koncepcja systemu kształcenia i szkolenia kadr informatyki”.

Zgodnie z tą koncepcją, przyjętą przez Krajowe Biuro Informatyki, OBRI powierzono funkcję koordynatora systemu szkolenia i doskonalenia kadr informatyki w skali krajowej; w ramach tej funkcji, OBRI:

- Prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie przygotowania kadr informatyki zawarte w problemie węzłowym 06.1.3

- Opracowuje szczegółowe programy kursów w oparciu o typowe moduły i przedmioty nauczania, stanowiące podstawę realizacji dla wszystkich ośrodków szkoleniowych i szkolących w kraju

- Opracowuje dla wszystkich ośrodków szkoleniowych i szkolących materiały metodyczne i szkoleniowe (zeszyty metodyczne, szczegółowe konspekty problemowe, skrypty) dla specjalistycznych kadr informatyki oraz dla informatyków — koordynatorów systemów i kadry kierowniczej przedsiębiorstw, kombinatów, zjednoczeń, ministerstw i urzędów centralnych

- Współdziała metodycznie i merytorycznie z innymi ośrodkami szkoleniowymi realizującymi kursy dla kadry informatyki

- Opracowuje scenariusze i założenia organizacyjne dla szkolenia telewizyjnego i samokształcenia dla kadry informatyków-koordynatorów systemów i dyrektorów

- Realizuje kursy stacjonarne dla informatyków-projektantów systemów, informatyków-programistów komputerów w zakresie kadr specjalistycznych oraz dla informatyków-koordynatorów systemów i kadry kierowniczej w oparciu o tzw. programy „uczuleniowe”.

Do realizacji wymienionych celów opracowano w OBRI założenia i zakresy działania sieci ośrodków szkoleniowych w kraju.

Na rys. 1 przedstawiono organizację sieci specjalizowanych ośrodków szkoleniowych w zakresie zastosowań informatyki.

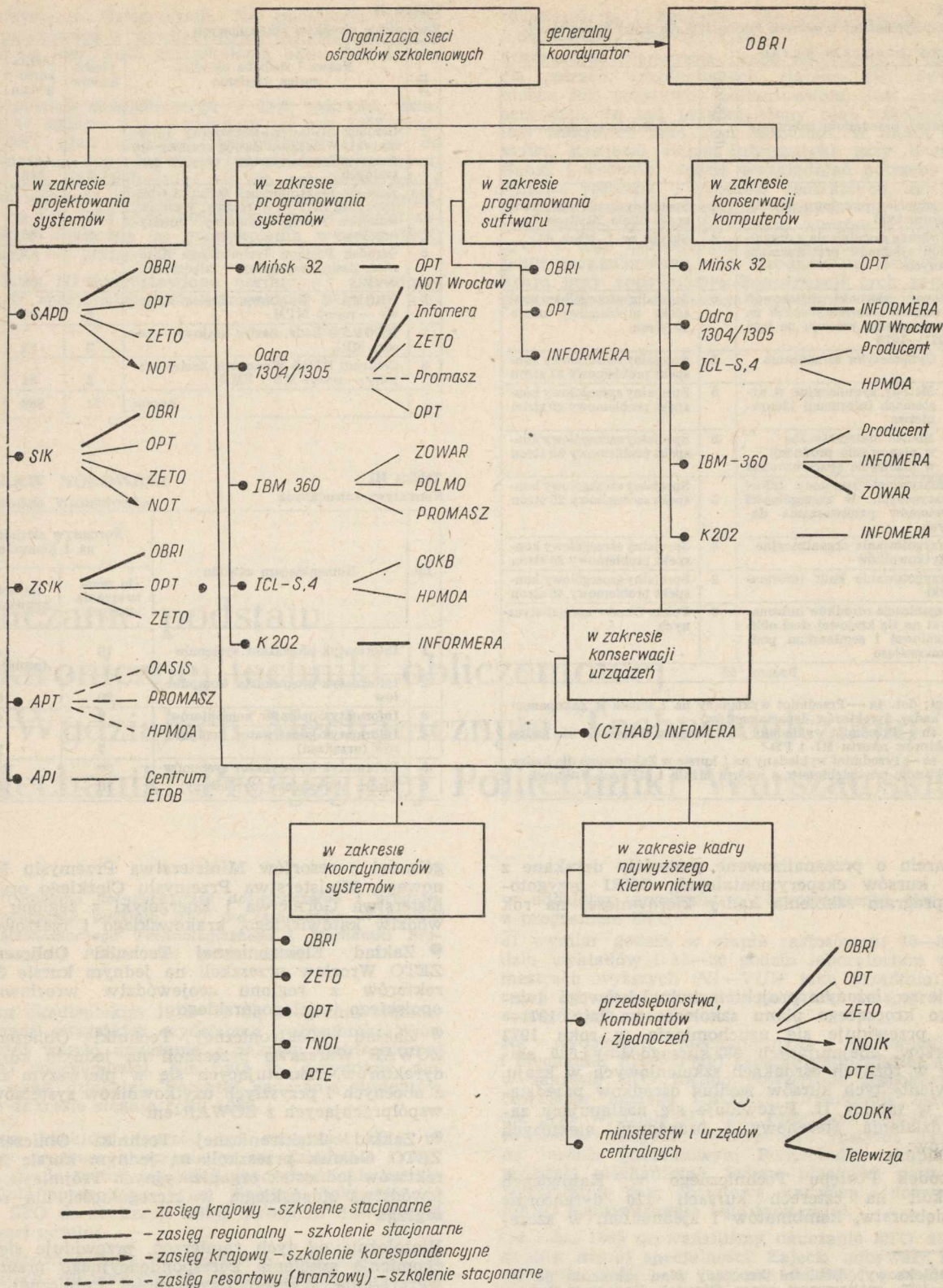
Zgodnie z przyjętymi założeniami, OBRI przeprowadza dla nowo uruchamianych programów kursów — kursy eksperymentalne, które stanowią podstawę do:

- ostatecznego ustalenia szczegółowych programów
- opracowania i wydania niezbędnych materiałów szkoleniowych
- ostatecznego doboru wykładowców, wprowadzonych do centralnej ewidencji.

Opracowanie i ustalenie omawianych elementów daje możliwość uruchomienia w następnych okresach planistycznych programu realizacji tych kursów przez wszystkie ośrodki szkoleniowe w kraju.

Z tego punktu widzenia OBRI przygotowało w IV kwartale 1971 roku 3 kursy eksperymentalne dla dyrektorów przedsiębiorstw, kombinatów, zjednoczeń, ministerstw i urzędów centralnych. Ramowy program kursu, przedstawiony na tablicy I, oraz lokaliz-





Organizacja sieci specjalizowanych ośrodków szkoleniowych w zakresie zastosowań informatyki

zacja (dwa kursy w ośrodku wypoczynkowym w Zakopanem) — 25—30.X.1971 i 15—20.XI.1971 roku oraz jeden kurs w Warszawie 8—13.XI.1971 roku miały na celu sprawdzenie zasadności niektórych zmian w programach kursu w zależności od składu uczestników (uczestnicy z różnych branż bądź też uczestnicy z jednej gałęzi gospodarki narodowej), a także racjonalnej lokalizacji kursu.

Rekrutacja uczestników dwóch kursów w Zakopanem została dokonana przez OBRI w oparciu o zgłoszenia zebrane przez ZOWAR w Warszawie; uczestnicy kursu w Warszawie zostali zgłoszeni przez Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego za pośrednictwem Biura Obliczeń Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego.

**Tablica I**  
Kursy eksperymentalne w zakresie informatyki dla kadry kierowniczej  
Ramowy program kursu

| Lp.  | Nazwa przedmiotu nauczania  | Liczba godzin | Materiały szkoleniowe                                    |
|--|---|---------------|--|
| 1  | Tendencje rozwojowe sprzętu informatyki   | 4             | Specjalny szczegółowy konspekt około 20 stron            |
| 2  | Wybrane zagadnienia z organizacji systemów przetwarzania danych                                 | 6             | Skrypt nr 1, stron 60                                    |
| 3  | Główne kierunki zastosowań systemów informatycznych na tle programu rozwoju na lata 1971—1975   | 8             | Specjalny szczegółowy konspekt problemowy około 15 stron |
| 4 <sup>1)</sup>  | a. Cybernetyka zarządzania  | 5             | Specjalny szczegółowy konspekt problemowy 37 stron       |
|  | b. Metody symulacyjne w systemach informacji kierownictwa                                       | 5             | Specjalny szczegółowy konspekt problemowy 20 stron       |
|  | c. Modele matematyczne w planowaniu produkcji w przemyśle aparaturowym                          | 5             | Specjalny szczegółowy konspekt problemowy 30 stron       |
| 5  | Efektywność systemów informatycznych, w szczególności systemów przetwarzania danych             | 5             | Specjalny szczegółowy konspekt szczegółowy 25 stron      |
| 6  | Przygotowanie organizacyjne użytkowników  | 6             | Specjalny szczegółowy konspekt problemowy 30 stron       |
| 7  | Przygotowanie kadr informatyki  | 2             | Specjalny szczegółowy konspekt problemowy 40 stron       |
| 8  | Organizacja ośrodków informatyki na tle krajowej sieci obliczeniowej i seminarium podsumowujące | 6             | Pokaz filmów specjalistycznych                           |
| Razem 52   |   |               |  |
| 1) Uwagi; dot. 4a — Przedmiot wykładany na 1 kursie w Zakopanem (dla kadry dyrektorów departamentów)<br>dot. 4b — Przedmiot wykładany na 1 kursie w Warszawie dla kadry dyrektorów resortu ML i PD<br>dot. 4c — Przedmiot wykładany na 1 kursie w Zakopanem dla kadry dyrektorów przedsiębiorstw z resortu MPCh i MPSpóz. i Skupu. |   |               |  |

W oparciu o przeanalizowane materiały uzyskane z trzech kursów eksperymentalnych, OBRI przygotowało program szkolenia kadry kierowniczej na rok 1972.

\*

Zgodnie ze złożonym projektem kompleksowego dwuletniego krocącego planu szkolenia na lata 1971—1972<sup>1)</sup> przewiduje się uruchomienie w roku 1972 21 kursów, obejmujących 982 kursogodziny i 630 słuchaczy w różnych ośrodkach szkoleniowych w kraju. Zestawienie tych kursów według ośrodków przedstawiono w tablicy II. Przewiduje się następujący zasięg działania (terenowy i branżowy) niektórych ośrodków:

● Ośrodek Postępu Technicznego w Katowicach przeszkoli na czterech kursach 120 dyrektorów przedsiębiorstw, kombinatów i zjednoczeń, w szcze-

<sup>1)</sup> Kompleksowy, dwuletni krocący plan szkolenia na lata 1971—1972, realizowany przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki, KBI-KNiT, Warszawa wrzesień 1971 r.

**Tablica II**  
Zestawienie ośrodków szkoleniowych

| Lp.   | Nazwa i siedziba ośrodka zasięg działania  | Liczba kursów | Liczba kursogodzin | Liczba słuchaczy |
|-------|--|---------------|--------------------|------------------|
| 1     | Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki. Warszawa. Zasięg krajowy dla poszczególnych resortów i urzędów centralnych | 8             | 336                | 240              |
| 2-4   | Zakłady Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZETO (Warszawa, Wrocław, Gdańsk). Zasięg regionalny — międzybranżowy | 3             | 126                | 90               |
| 5     | Ośrodek Postępu Technicznego Katowice. Zasięg regionalny — międzybranżowy  | 4             | 168                | 120              |
| 6     | ORGMAZ Warszawa. Zasięg krajowy — resort MPM   | 2             | 84                 | 60               |
| 7     | EKORNO Łódź. Zasięg krajowy — resort MPL   | 2             | 84                 | 60               |
| 8     | Centrum ETOB Warszawa. Zasięg krajowy — resort MB i PMB  | 2             | 84                 | 60               |
| Razem |  | 21            | 882                | 630              |

**Tablica III**  
Normatywy zatrudnienia

| Lp. | Nomenklatura zawodu                         | Normatywy zatrudnienia na 1 komputer |                          |
|-----|---|--------------------------------------|--------------------------|
|     |   | do przetwarzania danych              | do obliczeń numerycznych |
| 1   | Informatyk-projektant systemów              | 10                                   | 4 (problemista)          |
| 2   | Informatyk-programista komputerów           | 20                                   | 10                       |
| 3   | Informatyk-operator komputerów              | 8                                    | 4                        |
| 4   | Informatyk-konserwator komputerów (urzędów) | 7                                    | 7                        |
| 5   | Informatyk-koordynator systemów             | 30                                   | 20                       |
| 6   | Kadra kierownicza (dyrektorzy)              | 10                                   | 10                       |

gólności z resortów Ministerstwa Przemysłu Maszynowego, Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego oraz Ministerstwa Górnictwa i Energetyki z regionu województw katowickiego, krakowskiego i rzeszowskiego

● Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZETO Wrocław przeszkoli na jednym kursie 30 dyrektorów z regionu województw wrocławskiego, opolskiego i zielonogórskiego

● Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZOWAR Warszawa przeszkoli na jednym kursie 30 dyrektorów, rekrutujących się w pierwszym rzędzie z obecnych i przyszłych użytkowników systemów EPD współpracujących z ZOWAR-em

● Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZETO Gdańsk przeszkoli na jednym kursie 30 dyrektorów jednostek organizacyjnych Trójmiasta i województwa gdańskiego, w szczególności dla resortu żegluga.

Niezależnie od tych zamierzeń, przewiduje się uruchomienie szkolenia korespondencyjnego przez Stowarzyszenia Wyższej Użyteczności Publicznej (NOT, SEP, SIMP, TNOiK) oraz organizacje społeczne (PTE,

**Tablica IV**  
Zestawienie zbiorcze planowanego szkolenia kadry kierowniczej w ujęciu bilansowym

| Potrzeby ilościowe | Planowana realizacja programu szkolenia w latach 1971—1972 (ilościowo) |      |                   |                                  |     |                   |                        | Saldo wynikowe (nadwyżka lub niedobór) |
|--------------------|--|------|-------------------|----------------------------------|-----|-------------------|------------------------|--|
|                    | OBRI   | ZETO | Ośrodki resortowe | NOT, TNOiK, PTE Stow. Księgowych | OPT | Razem             |                        |  |
|                    |  |      |                   |                                  |     | kursy stacjonarne | kursy korespondencyjne |  |
| 1000               | 240  | 90   | 180               | 900                              | 120 | 630               | 900                    | +530                                   |

Stowarzyszenie Księgowych). Na podstawie wstępnych porozumień z wymienionymi instytucjami przewidywane jest możliwość przeszkolenia około 900 dyrektorów.

Ocena potrzeb szkoleniowych w tym zakresie, ustalonych w oparciu o przewidziany na rok 1972 przez KBI-KNiT plan instalacji komputerów (19 — do przetwarzania danych i 30 — do obliczeń numerycznych) przy uwzględnieniu potrzeb szkoleniowych z punktu widzenia planowanych do instalacji komputerów na rok 1973 (30% normatywnych wielkości zatrudnienia konieczne do przeszkolenia w roku 1972) — zamyka się liczbą 1000 osób.

Na tablicy III przedstawiono normatywy zatrudnienia kadr specjalistycznych informatyki i kadry kie-

rowniczej na 1 komputer (do przetwarzania danych i do obliczeń numerycznych).

Porównując planowaną liczbę szkolonych z wielkością potrzeb szkoleniowych (tablica IV) stwierdzić można ich pozytywne zbilansowanie. Jest przy tym oczywiste, że tak przedstawiony plan szkolenia należy traktować jako plan minimum. W miarę możliwości, Krajowe Biuro Informatyki przy Komitecie Nauki i Techniki będzie uwzględniać potrzeby szkoleniowe resortów i urzędów centralnych, zawartych w przedkładanych obecnie planach na rok 1972, zwiększając, oczywiście, liczbę kursów i wynikających z tego kursogodzin, niezbędnych do realizacji przez zorganizowaną sieć ośrodków szkoleniowych w kraju przy zapewnieniu koordynacji tych zagadnień przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki.

WIESŁAW NOSOWSKI

Politechnika Warszawska

681.3:378.962/438.111/

## Nauczanie podstaw elektronicznej techniki obliczeniowej na Wydziałach Mechanicznym, Technologicznym i Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej

*Omówiono dotychczasowe doświadczenia i program nauczania podstaw ETO dla studentów Wydziałów Mechanicznego Technologicznego i Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej.*

W roku akademickim 1970—71 do programu studiów na prawie wszystkich wydziałach Politechniki Warszawskiej weszło nauczanie z zakresu elektronicznej techniki obliczeniowej. Nie była to, oczywiście, zupełnie nowa dziedzina. Początki nauczania studentów w tym zakresie sięgają roku 1960.

Istotnym krokiem naprzód był natomiast fakt, że ramowy program nauczania w tej dziedzinie i wytyczne co do metod realizacji tego programu zostały centralnie opracowane przez Komisję Rektorską do spraw ETO do realizacji kilku ośrodkom działającym na naszej uczelni.

Jako odpowiedzialny za realizację tego zadania na wydziałach Mechanicznym, Technologicznym i Mechaniki Precyzyjnej chciałem tu podzielić się swymi uwagami i wnioskami, które zebrałem po pierwszym semestrze nauki.

Główne założenia programu nauczania w zakresie ETO były następujące:

- podział nauczania na dwa etapy — podstawowy i zastosowań
- wymiar godzin w nauczaniu podstawowym dla wszystkich studentów: 30 godzin wykładów, 15 godzin ćwiczeń projektowych i 30 godzin ćwiczeń laboratoryjnych, rozłożone na dwa semestry
- rozszerzenie w programie matematyki działów dotyczących metod numerycznych, wyodrębnienie ich

w oddzielny przedmiot i poprowadzenie równoległe z programem ETO

d) wymiar godzin w etapie zastosowań: 15—30 godzin wykładów i 15—30 godzin laboratorium na semestrach wyższych (VI—VIII) jako przedmiot obieralny lub obowiązkowy w zależności od potrzeb poszczególnych specjalności.

Na wydziałach Mechanicznym, Technologicznym i Mechaniki Precyzyjnej zadanie poprowadzenia zajęć w zakresie ETO zostało powierzone zespołowi pracowników naszego Instytutu Organizacji Zarządzania przy Wydziale MT oraz częściowo zespołowi pracowników Instytutu Matematyki. Instytut nasz jest na terenie południowym Politechniki, skupiającym wydziały mechaniczne, jedyną placówką posiadającą jednocześnie bazę sprzętową, kadrową i doświadczenie do poprowadzenia tego typu zajęć.

Od roku 1965 prowadziliśmy nauczanie ETO dla studentów naszej specjalności. Zajęcia odbywały się na maszynie UMC-1 w językach ALGUM i ALGOLEK. Obecnie w trakcie instalacji znajduje się maszyna ODRA 1204 i na niej będzie oparty cały nowy program nauczania.

W oparciu o ramowe założenia Komisji Rektorskiej do spraw ETO został opracowany szczegółowy program nauczania przedmiotu „Podstawy ETO”.

A oto założenia tego programu:

### A. Cel szkolenia

1. W wyniku realizacji programu przedmiotu „Podstawy ETO” studenci powinni opanować:

- encyklopedyczne wiadomości o elektronicznych maszynach cyfrowych

- zasady programowania elektronicznych maszyn cyfrowych
- czynną znajomość wybranego języka programowania.

W zakresie nauki programowania zakłada się położenie dużego nacisku na zajęcia ćwiczeniowe i laboratoryjne.

2. Zajęcia laboratoryjne odbędą się w oparciu o ośrodek obliczeniowy wyposażony w maszynę ODRA 1204.

3. Podstawą zajęć laboratoryjnych powinno być wykorzystanie istniejącej biblioteki programów z metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień inżynierskich ze specjalności reprezentowanej na wydziałach.

B. Siatka godzin (liczba godzin tygodniowo) (tablica I)

1. Wskazane jest prowadzenie wykładów z „Podstaw ETO” i z „Metod numerycznych” w grupach maksimum 60-osobowych (dwie grupy studenckie).

2. Przewiduje się, że liczebność grupy ćwiczeniowej będzie wynosiła 12÷15 osób.

Tablica

| Przedmiot         | Semestr | Wykłady | Ćwiczenia projektowe | Laboratorium |
|-------------------|---------|---------|----------------------|--------------|
| Metody numeryczne | V       | 1       |                      |              |
|                   | VI      | 2       |                      |              |
| Podstawy ETO      | V       | 2       | 1                    |              |
|                   | VI      |         |                      | 2            |

3. Zajęcia laboratoryjne będą się odbywać w grupach 8-osobowych. Podstawową jednostką laboratoryjną będzie zespół 2-osobowy.

4. Zakłada się, że każdy zespół laboratoryjny wykona w semestrze zadania, których uruchomienie i policzenie zajmie 2,5 godziny czasu maszyny.

### C. Tematyka zajęć

#### a. Wykłady z „Podstaw ETO”

1. Struktura i klasyfikacja maszyn liczących
2. Podstawy arytmetyki maszyn cyfrowych
3. Wstęp do języka ALGOL 60 (poziomy, symbole podstawowe, liczby zmienne, typy wartości)
4. Wyrażenia arytmetyczne i boolowskie
5. Instrukcje
6. Instrukcje złożone i bloki (pojęcie obszaru działania)
7. Wyrażenia mianujące
8. Procedury
9. Podstawy budowy i działania podstawowych urządzeń zewnętrznych komputerów, perspektywy rozwojowe maszyn liczących

#### D. Ćwiczenia z Podstaw ETO

1. Pojęcie algorytmu, sposoby zapisu algorytmów
2. Budowa schematów logicznych programów
3. Podstawowe cechy charakterystyczne języka ALGOL 1204
4. Programowania w języku ALGOL 1204 podstawowych zagadnień z dziedzin:

- elementarne przekształcanie zbiorów

- proste zagadnienia inżynierskie (typu tablicowania funkcji)

- obliczanie wartości funkcji z rozwinięciem w szereg

- przybliżone całkowanie

- działanie na macierzach

- przybliżone rozwiązywanie równań algebraicznych i przestępnych

- interpolacja i aproksymacja

- statystyka matematyczna.

### C. Laboratorium ETO

1. Podstawowe parametry maszyny ODRA 1204 i całego jej zestawu. Omówienie zadania przykładowego

2. Pokaz kolejnych etapów pracy maszyny nad uruchomieniem i rozwiązaniem zadania przykładowego

3. Pisanie programów w zespołach 2-osobowych i ich wymiana z ośrodkiem obliczeniowym aż do pełnego uruchomienia.

#### d. Wykłady z „Metod numerycznych”

1. Wybrane zagadnienia teorii błędów, stabilność rozwiązań, dokładność obliczeń.

2. Obliczanie wartości funkcji w punkcie, tablicowanie funkcji

3. Przybliżane rozwiązywanie równań algebraicznych i przestępnych

4. Algebra macierzy

5. Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych

6. Interpolacja i aproksymacja

7. Przybliżone różniczkowanie i całkowanie

8. Statystyka matematyczna

9. Przybliżone rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

Minął właśnie pierwszy semestr nauki. Jakie są wnioski z tego okresu?

Lokalne warunki narzuciły na ten program swoje ograniczenia, powodując różnice w przebiegu programu w stosunku do założeń.

I tak:

1. Wykład z metod numerycznych został zrealizowany w całości na semestrze V. Spowodowało to większe obciążenie studentów w tym semestrze, lecz z drugiej strony wpłynęło na ich lepsze przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.

2. Wykład z „Podstaw ETO” został zrealizowany w całości, niestety, w znacznie większych od założonych grupach wykładowych (90—120 osób)

3. Ćwiczenia z „Podstaw ETO” zostały zrealizowane w całości, lecz znów w grupach dwukrotnie większych od założonych (30 osób).

Odchylenia były spowodowane trudnościami lokalowymi. Wbrew pozorom wystąpiły większe trudności podczas wykładów niż podczas ćwiczeń. Ćwiczenia mogą być prowadzone w takich grupach bez istotnego wpływu na komunikatywność podawanego materiału. Komunikatywność ta natomiast jest bardzo trudna do osiągnięcia w dużym audytorium przy około 100-osobowej grupie słuchaczy.

Wykłady w swej części poświęconej językowi ALGOL 60 prowadzone były przy obszernym korzystaniu z definicji metajęzykowych i notacji Backusa. Chodziło tu po prostu o precyzyjne pokazanie budowy bardziej złożonych konstrukcji algolowskich, które często mają zastosowanie przy rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich. Definicje metajęzykowe sprawiły trudności studentom. Chętniej widziane byłyby proste reguły i wzorce typowych konstrukcji algolowskich.

Taki sposób prowadzenia tych zajęć jest oczywiście możliwy i był już przez nas wcześniej stosowany, uważamy jednak, że może być stosowany do podstawowego poziomu tego języka, co nie zawsze wystarcza przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich, jakie spotykane są już w pracach przejściowych i dyplomowych. Sprawa ta będzie jeszcze dyskutowana w naszym zespole. Rozpatrzona zostanie m. in. koncepcja opracowania skryptu z szeroką gamą przykładów dotyczących naszych specjalności.

Już w trakcie opracowywania programu zajęć z tego przedmiotu — kontrowersyjną sprawą był ściśle podział zadań pomiędzy wykład i ćwiczenia oraz współdziałanie tych dwóch rodzajów zajęć. Tendencja do koncentrowania całego programu w czasie i niewykroczenia z jego realizacją poza okres dwóch semestrów niosła z sobą potencjalne trudności, wynikające z koordynacji dwóch form biegnących jednocześnie. Rozciągnięcie programu na trzy semestry, w których kolejno prowadzone byłyby wykłady, ćwiczenia i laboratorium zbyt rozmyślało program w czasie, oddalało moment bezpośredniego kontaktu studentów z maszyną.

Ostatecznie zdecydowano równolegle poprowadzić wykłady i ćwiczenia, a w następnym semestrze — laboratorium.

W tych warunkach przed wykładami stanęło trudne zadanie dania możliwie szybko podstaw do prowadzenia zajęć ćwiczeniowych. Zostało to rozwiązane w ten sposób, że po krótkiej 4-godzinnej wstępnej fazie zajęć, poświęconej strukturze maszyn liczących i ich arytmetyce, nastąpił wstęp do języka ALGOL 60 i przegląd z przykładami, najczęściej używanych konstrukcji językowych w ich najprostszej postaci. Przegląd polegał na pokazaniu tych konstrukcji, a nie ich zdefiniowaniu.

Omówione zostały:

- zmienne typu całkowitego i rzeczywistego
- proste wyrażenia arytmetyczne
- instrukcja podstawienia
- relacja
- warunek „jeśli”
- etykieta
- instrukcja „for” z wykazem „step-until”.

W tym czasie na ćwiczeniach omawiane było pojęcie algorytmu i budowa schematów logicznych programów. Po tak przeprowadzonym wstępie, prowadzący ćwiczenia mogli przystąpić do programowania w ALGOL-u, wprowadzając stopniowo cechy reprezentacji ALGOL 1204, a prowadzący wykłady — do definiowania poszczególnych konstrukcji językowych. W takich warunkach omówienie zasad działania podstawowych urządzeń zewnętrznych maszyny cyfrowej zostało przełożone na koniec wykładów.

Trzydzieści godzin wykładów w semestrze jest wystarczające do zrealizowania przedstawionego programu — poważne kłopoty wystąpiły natomiast z ćwiczeniami. Piętnaście godzin ćwiczeń, to zdecydowanie za mało, jak na wykonanie zadań postawionych przed tymi zajęciami. Program ćwiczeń nie został w tych warunkach zrealizowany w sposób zadowalający, zakłóciła go atmosfera pośpiechu i nerwowości. Część tematyki ćwiczeń przenieśliśmy na następny semestr do omówienia w ramach zajęć laboratoryjnych, lecz rozwiązaniem zadowalającym będzie zwiększenie czasu trwania tych zajęć do trzydziestu godzin.

Jaki był skład zespołu prowadzącego zajęcia?

Metody numeryczne prowadzone były przez pracowników Instytutu Matematyki. Zespół prowadzący „Podstawy ETO” byli to w większości absolwenci Wydziału MT z kilkuletnią praktyką w tej dziedzinie w ośrodku instytutu organizacji lub zarządzania lub

w innych ośrodkach na terenie Warszawy. Taki skład zespołu miał na celu ułatwienie wprowadzania tematyki inżynierskiej do naszych zajęć.

Przedsięwzięcie to należy ocenić jako słuszne. Znajomość tematyki inżynierskiej, wycucie jej poziomu możliwego do wprowadzenia na zajęciach i jej powiązania z dotychczasowym tokiem studiów jest w tym przedmiocie bardzo ważna.

Skład zespołu był następstwem takiego właśnie ułożenia. Założenie to nabiera jeszcze większej mocy na zajęciach laboratoryjnych. Tutaj prowadzący zajęcia musi stać się konsultantem konkretnego zagadnienia i jego kwalifikacje zawodowe odgrywają przy tym istotną rolę.

Same zajęcia spotkały się u studentów z dużym zainteresowaniem, chociaż uznane zostały za trudne.

Ten potencjał zainteresowania jest dla nas dodatkowym atutem w tych zajęciach, nie wolno więc dopuścić do jego utraty.

Doceniając w pełni znaczenie tego elementu, trudno nam było pogodzić się z warunkami niezależnymi od nas, w szczególności z dużymi opóźnieniami w zainstalowaniu ODRY 1204, które nie pozwoliły nam podnieść atrakcyjności tych zajęć przez zorganizowanie odpowiednio przygotowanych pokazów już w trakcie ćwiczeń.

Rozpoczął się drugi semestr zajęć. Biegna w nim zajęcia laboratoryjne. Pełne podsumowanie tych zajęć postaram się zrobić po zakończeniu semestru, ale już teraz można podać kilka uwag.

Laboratorium znów przebiega w warunkach dalekich od założonych. Po pierwsze przedłużają się prace przygotowawcze do instalacji maszyny, niezwykle opieszale wykonywane przez dział techniczny naszej uczelni. W tych warunkach pokaz wszystkich faz pracy maszyny nad rozwiązaniem zadania został wykonany na naszej staruszce UMC 1. Następne trudności wynikają znów z warunków lokalowych. Przy dużym zrozumieniu władz wydziału i wysiłku osób układających plan zajęć, udało się dla większości grup studenckich stworzyć warunki do prowadzenia tych zajęć w grupach laboratoryjnych 14÷16-osobowych. Mimo to aż 7 grup studenckich (na ogólną liczbę 23) odbywa te zajęcia bez podziału na części.

W początkowej fazie zajęć pełne potwierdzenie znajduje założenie ustalające liczebność grupy laboratoryjnej na 8 osób. Wspomniane wyżej grupy 12÷14-osobowe są za duże. Zajęcia te mają formę konsultacji pisanych przez studentów programów — przez prowadzącego. Podczas 2-godzinnej jednostki zajęciowej prowadzący nie jest w stanie obsłużyć wszystkich zespołów laboratoryjnych.

Właśnie realne są 4 zespoły 2-osobowe. Nie sądzę, aby ta sytuacja uległa zmianie w trakcie nabierania umiejętności przez studentów, gdyż jednocześnie będzie wzrastać stopień trudności tematów.

Jeszcze kilka uwag o tematyce tych zajęć. W dłużej praktyce naszego ośrodka nagromadziliśmy spory zestaw typowych tematów do oprogramowania i policzenia, pochodzących głównie z przedmiotów podstawowych i specjalizacyjnych, wykładanych na naszych specjalnościach. To oczywiście nie zaspokaja potrzeb tych zajęć. Pod względem zapotrzebowania na tematy — są one nie zaspokojone.

W tych warunkach zwróciliśmy się do wszystkich instytutów na naszych wydziałach z prośbą o zgłaszanie nam tematów z będących aktualnie na warsztacie prac naukowo-badawczych. Tematy te będą oprogramowane i policzone w ramach zajęć laboratoryjnych. Pomysł chwycił, gdyż jednocześnie wychodził naprzeciw trudnościom wielu instytutów liczących swe zagadnienia na innych maszynach, obniżając znacznie budżety i pokonując trudności dostępu do tych maszyn.

Inicjatywa ta ma bardzo dalekie i ciekawe perspektywy, ale... poczekamy na wyniki tego semestru.

# Osiągnięcia i zamierzenia ośrodka szkoleniowego Kombinatu ROBOTRON

681.3:374.8(430.2)

Powołany przed 5 laty ośrodek szkoleniowy Kombinatu ROBOTRON z lokalizacją w Lipsku jest podstawową placówką dydaktyczną dla masowego przygotowania kadr informatyki NRD. Ilościowym wyrazem rozmiarów działalności ośrodka jest przeszkolenie ponad 30 000 osób w okresie od 1967 r. do końca I kwartału 1971 r. O tym, że nie było to osiągnięcie wyłącznie ilościowe świadczy niezwykle dynamiczny i szczególnie bogaty tematycznie rozwój informatyki NRD, jaki obserwujemy w ciągu ostatnich 2—3 lat u naszych zachodnich sąsiadów.

W chwili obecnej można już podsumować wyniki pierwszego okresu działalności ośrodka oraz wyciągnąć na podstawie uzyskanych doświadczeń szereg wniosków, dotyczących zarówno pracy samego ośrodka, jak i jego klientów, tzn. użytkowników informatyki. Doświadczenia te i wnioski mogą być cennym materiałem przy organizowaniu i realizacji programu szkolenia informatyków w Polsce. Na wstępie należy stwierdzić, że we wspomnianym okresie czasu zapotrzebowanie NRD w zakresie kadr specjalistycznych EPD zostało w zasadzie pokryte. Liczba miejsc na kursach w r. 1970 wzrosła w porównaniu do r. 1967 około 3 razy, w tym na kursach dotyczących zastosowania i konserwacji komputera R 300 aż 4,5 raza. W okresie 1970/I. półroczu 1971 r. zabezpieczono najpilniejsze potrzeby w zakresie przygotowania kadr dla nowego komputera R 21 rezerwując na ten cel ok. 2000 miejsc na różnych kursach.

Bieżąco rozszerzano oferowany wybór różnych rodzajów kursów. Dotyczyło to zarówno dziedziny automatów do księgowania i urządzeń do przygotowania danych, jak i zastosowań i konserwacji komputerów R 300, R 21 oraz techniki sterowania procesami technologicznymi. W roku 1971 ośrodek oferował łącznie 54 różne rodzaje kursów. W dziedzinie zastosowań i konserwacji komputerów liczba rodzajów kursów wzrosła z 7 w r. 1967 do 46 w r. 1971. Program ośrodka na lata 1970/1971 wskazywał wyraźnie na przyjęcie koncepcji modułowej budowy kursów. Ośrodek dążył konsekwentnie do tego, aby w istniejących warunkach na odcinku dysponowanej kadry wykładowców, zaspokoić w sposób maksymalny potrzeby użytkowników, zwłaszcza w zakresie różnicowania odmian kursów. Użytkownicy ci ocenili strukturę i treść oferowanych przez ośrodek kursów jako odpowiadające ich potrzebom oraz dostatecznie wszechstronne. Jakość merytorycznej treści kursów była w ostatnich latach konsekwentnie ulepszana. Istotną pomocą w tym zakresie był rozwój współpracy ośrodka szkoleniowego z centrum badawczym Kombinatu ROBOTRON (Grossforschungszentrum des VEB Kombinat ROBOTRON). Nastąpiło również znaczne udoskonalenie strony pedagogiczno-metodycznej kursów. Opracowane w r. 1970 nowe zasady egzaminowania stworzyły podstawę bardziej skutecznej kontroli oraz wzrostu obiektywności oceny postępów nauczania.

Ważnym elementem pracy ośrodka było opracowanie i wydanie materiałów szkoleniowych dla poszczególnych specjalności. Materiały te były i są bieżąco rozwijane i udoskonalane. Należy podkreślić, że uzyskanie obecnej postaci tych materiałów wymagało bardzo dużych wysiłków organizacyjnych.

W ostatnim czasie opracowano wiele nowych materiałów, np. zbiór podręczników programowania komputera R 21, co pozwala efektywniej wykorzystywać i tym samym skrócić do minimum czas przeznaczony na wykłady.

Od połowy r. 1970 ośrodek dysponuje nowym nowoczesnie wyposażonym budynkiem. Wyposażenie dydaktyczne jest stale wzbogacane przez instalowanie odpowiednich urządzeń technicznych.

Trzon tych urządzeń stanowi kilka egzemplarzy komputerów R 300 oraz R 21 i R 20, które zapewniają niezbędne warunki praktycznego szkolenia programistów, operatorów i konserwatorów. Dla zwiększenia efektywności szkolenia operatorów skonstruowano również specjalne urządzenie symulujące.

Odpowiadając na wzrastające zapotrzebowanie informacji ze strony użytkowników na temat działalności ośrodka opracowywany i wydawany jest z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym szczegółowy katalog zawierający charakterystyki poszczególnych kursów oraz ich szczegółowy harmonogram na rok następny.

Ocena działalności ośrodka ujawniła również szereg mankamentów, wynikających z faktu jego bardzo szybkiego rozwoju. Dotyczy to zwłaszcza potrzeby podniesienia na wyższy poziom elementu wychowania polityczno-ideologicznego, które jest bardzo silnie akcentowane w ogólnych zasadach systemu szkolnictwa NRD a które odgrywa szczególnie istotną rolę w informatyce ze względu na jej kluczowe znaczenie dla rozwoju gospodarki narodowej.

Innym zadaniem jest konieczność poprawy organizacji współpracy z użytkownikami. W tym zakresie należy stwierdzić, że ośrodek nie spełnia jeszcze całkowicie przekazanej mu przez uchwałę Rady Ministrów z dn. 7/5.1970 roli placówki wiodącej w zakresie ukierunkowanego maszynowo szkolenia kadr EPD. Istnieje szereg ocen krytycznych ze strony użytkowników, którzy wskazują na konieczność większego powiązania szkolenia z potrzebami praktyki przez rozszerzenie w istniejących programach udziału ćwiczeń praktycznych. Dalsze uwagi krytyczne na temat pracy ośrodka dotyczą strony pedagogiczno-metodycznej przekazywanej w czasie wykładów i seminariów wiedzy fachowej oraz treści materiałów szkoleniowych.

Istniejący stan rozwoju informatyki w NRD oraz zadania wynikające z przyszłego zastosowania dużej liczby komputerów Jednolitego Systemu stawiają nowe zwiększone wymagania dla ośrodka, które częściowo już zaczęto zaspokajać drogą konsekwentnego rozszerzania zakresu i tematyki oferowanych kursów.

Kluczowym problemem dla zapewnienia efektywnego spełniania przez ośrodek zadań szkoleniowych jest doksztalcanie kadr wykładowców. Doksztalcanie to powinno dotyczyć zarówno strony polityczno-ideologicznej, dla spełnienia wspomnianej już zasady jednolitej funkcji nauczania i wychowania, jak również strony pedagogicznej. Oprócz tego należy wykładowcom stworzyć więcej możliwości zbierania doświadczeń praktycznych. W tym celu rozpoczęto m. in. rozszerzanie wymiany kadr ośrodka z centrum badawczym kombinatu ROBOTRON, jak również rozwijanie współpracy z klientami ośrodka.

Dalszym istotnym wnioskiem jest konieczność zabezpieczenia warunków spełniania przez ośrodek wspomnianej roli placówki wiodącej. Kierownictwo ośrodka oraz jego rada naukowa pracując obecnie nad wypracowaniem nowych bardziej skutecznych zasad realizacji tego zadania. Głównym akcentem w tym

zakresie jest dążenie do ujednoczenia w skali krajowej metodyki oraz treści szkolenia ukierunkowanego maszynowo przez wszystkie instytucje realizujące tego rodzaju zadania. Dotyczy to zwłaszcza ośrodków szkoleniowych użytkowników oraz szkolnictwa wyższego i zawodowego.

Bezpośredni związek z realizacją wspomnianej roli ośrodka wiodącego ma problematyka organizacji własnego (wewnątrzzakładowego) szkolenia kadr informatyki przez niektórych użytkowników. Polega to na tym, że wszyscy ci użytkownicy komputera R 300, którzy mają większe zapotrzebowanie w zakresie szkolenia przyjmują słuszne w zasadzie rozwiązanie organizacyjne przekazywania zdobytej wiedzy przez nielicznych pracowników na kursach ośrodka ROBOTRON szerszej grupie personelu w ramach szkolenia wewnątrzzakładowego. Nie obejmuje to jednak w chwili obecnej szkolenia z zakresu zastosowania techniki sterowania procesami technologicznymi, które również w przyszłości, niezależnie od dalszego zwiększenia przepustowości ośrodka ROBOTRON, trzeba będzie zaspokajać poprzez pomoc w organizowaniu szkolenia wewnątrzzakładowego u użytkowników. To samo, lecz w odpowiednio większej skali, dotyczy również problemu zabezpieczenia przyszłych potrzeb szkoleniowych w zakresie zastosowania komputerów Jednolitego Systemu. Dla zapewnienia bowiem ciągłego, terminowego i odpowiedniego jakościowo szkolenia kadr informatyki oraz uzyskania odpowiednich efektów ekonomicznych w tym zakresie istnieje pełne uzasadnienie, aby również w przyszłości niektórzy wybrani użytkownicy realizowali szkolenie w ramach własnej organizacji.

Najbliższe zadania rozwoju informatyki w NRD oraz zebrane dotąd doświadczenia pozwalają na skonkretyzowanie określonych wniosków dla rozwoju aktualnie oferowanego przez ośrodek programu kursów. Na podstawie przeprowadzonej analizy sprecyzowano następujące zasadnicze tezy odnośnie do kierunków rozwoju wewnętrznej treści kursów:

- 1) rozszerzenie zakresu kursów kształcących organizatorów systemów — obecnie istniejące kursy ukierunkowane są wyłącznie na problematykę opracowanego przez centrum badawcze Kombinat ROBOTRON oprogramowania problemowego
- 2) ulepszenia treści kursów dotyczących przygotowania danych, zwłaszcza w zakresie zagadnień projektowania i programowania systemów EPD
- 3) rozszerzenie zakresu kursów w dziedzinie techniki sterowania procesami technologicznymi, zwłaszcza pod kątem problematyki zastosowań
- 4) przygotowanie kursów szkolenia i doskonalenia wiedzy pracowników operatywnych eksploatacji oraz kadry kierowniczej ośrodków obliczeniowych lub stacji przygotowania danych.

Na tle powyższych postulatów wynika — zwłaszcza z ekonomicznego punktu widzenia — potrzeba jeszcze bardziej konsekwentnego przestrzegania zasady budowy modułowej przy tworzeniu programu kursów. Dzięki tej zasadzie program taki może być realizowany w sposób bardziej efektywny i co najważniejsze w sposób bardziej elastyczny z punktu widzenia potrzeb użytkowników.

Użytkownikom należy bowiem w przyszłości stworzyć możliwość korzystania z bardzo szerokiego wachlarza małych, pod względem treści wzajemnie powiązanych jednostek, z których drogą swobodnego wyboru można stworzyć odpowiedni zakres szkolenia zgodnie z indywidualną specyfiką potrzeb zakładu lub instytucji.

Różnorodność specyfiki potrzeb wynika z różnego stanu wiedzy istniejących kadr u poszczególnych użytkowników, z zakresu dotychczasowych doświadczeń w zakresie EPD a także z charakteru tematyki zastosowań.

Nierozłączną częścią składową systemu kursów tworzonych w oparciu o zasadę budowy modułowej muszą być odpowiednie materiały szkoleniowe. Dotyczy to zwłaszcza przekazywania wiadomości, które powinno odbywać się w znacznie większym stopniu niż dotychczas poprzez stosowanie materiałów w postaci drukowanej.

Dalsze profilowanie przez ośrodek ROBOTRON zakresu szkolenia powinno uwzględniać postulat stopniowego zmniejszania udziału tematów określanych jako wiadomości podstawowe na korzyść wzrostu udziału wiadomości specjalistycznych. Z drugiej strony konieczne jest jednak, mimo akcentowanej silnie roli ośrodka jako placówki szkolenia ukierunkowanego maszynowo, wykorzystywanie i przekazywanie podstawowych doświadczeń, zebranych w toku bieżącego projektowania i wdrażania systemów EPD, które nie muszą być bezpośrednio związane z eksploatacją samych urządzeń. Należą tu m. in. w przypadku kursów dla organizatorów systemów problemy szybkiego wdrażania najbardziej efektywnych zastosowań oraz problematyki opracowywania oprogramowania z uwzględnieniem podziału pracy.

Powodzenie prac ośrodka szkoleniowego zależy w sposób decydujący od tego, czy zakłady i instytucje delegujące uczestników kursów traktują zadanie to w sposób rzeczywiście odpowiedzialny. Doświadczenia dostarczają wielu dowodów, że typowanie pracowników na szkolenie nie przeprowadza się w sposób dostatecznie wnikliwy. Niezbędny jest bowiem wybór takich kandydatów, którzy później będą mogli sprostać wymaganiom charakteryzującym się dużą odpowiedzialnością osobistą. Ważne jest również poinformowanie delegowanych na kurs, jaką funkcję będą oni spełniali po ukończeniu szkolenia.

Często nie przestrzega się również spełnienia obowiązków wstępnych warunków kwalifikacyjnych, wymaganych dla poszczególnych specjalności. Zdarza się bowiem, że kandydaci przybywają na kurs niedostatecznie poinformowani oraz nie przygotowani do sprostania wstępnym wymogom egzaminu kwalifikacyjnego. Postulat dokładnego przestudiowania wydanych materiałów przygotowawczych jest nie przestrzegany przez same instytucje delegujące kandydatów, którzy często w ogóle nie otrzymują do rąk przesłanych przez ośrodek pomocy dydaktycznych o tym charakterze. Wszystko to powoduje, że uczestnicy kursów są odsyłani z powrotem, kursy zostają przerwane, a w najlepszym przypadku uczestnik opanuje w czasie kursu wiadomości w sposób niewystarczający dla sprawnego spełniania przyszłych obowiązków.

Pomimo wyżej wymienionych uwag krytycznych należy stwierdzić, że ośrodek szkoleniowy Kombinat ROBOTRON miał decydujący udział w osiągnięciu aktualnego stanu rozwoju informatyki NRD.

Oceniając problem całościowo, cel masowego przygotowania kadr został osiągnięty a podjęte obecnie kroki zapewniają dalszą poprawę pokrycia i dostosowania się do wzrastających potrzeb użytkowników.

Źródło — H. Kunau — „Zur Erfüllung der Aufgaben des Schulungszentrums im VEB Kombinat ROBOTRON” — „RECHENTECHNIK DATENVERARBEITUNG” nr 7/1971.

Opracował  
Władysław Klepac

# Stan prac nad implementacjami ALGOL-u 68 w świetle IFIP CONGRESS 71

*Pierwszy na świecie translator ALGOL 68 uruchomiono w roku 1970 w Anglii na komputerze ICL 1907F. Omówiono również stan zaawansowania tych prac — dotychczas wyłącznie w placówkach naukowych — w Belgii, Holandii, Kanadzie, NRF, USA i ZSRR.*

Czwarty kongres Międzynarodowej Federacji Przetwarzania Informacji (IFIP), który odbył się w Lublanie w dniach od 23 do 28 sierpnia 1971 roku dał m. in. obraz obecnych tendencji w dziedzinie języków programowania. W szczególności trzy spośród sesji poświęcone były językowi ALGOL 68 (referat zgłoszony, sympozjum oraz nieformalne spotkanie).

W przeciwieństwie do poprzedniego kongresu IFIP tematyka tych spotkań dotyczyła nie tyle treści i opisu języka, co też jego praktycznego wykorzystania, zaś przewodnim hasłem było:

„ALGOL 68 with a smile” („ALGOL 68 z uśmiechem), zamiast poprzedniego: „ALGOL 68 with fewer tears” („ALGOL 68 z mniejszą ilością ilością łez”).

Prelegenci zaznajamiali uczestników zarówno ze stanem prac nad implementacją ALGOL-u 68 w poszczególnych krajach, jak i przewidywanymi podstawowymi zastosowaniami języka.

W obecnej chwili uruchomiony jest dopiero jeden translator ALGOL-u 68, ale w około 20 ośrodkach na całym świecie prace nad implementacją są bardzo zaawansowane (w sumie dla kilkunastu typów maszyn). Ponadto w wielu miejscach wykorzystuje się ALGOL 68 do celów dydaktycznych pomimo braku translatora.

Szczególnie intensywne prace nad językiem prowadzone są w siedmiu krajach, są to: Anglia, Belgia, Holandia, Kanada, NRF, Stany Zjednoczone oraz Związek Radziecki. Należy jednak zaznaczyć, że obecne zainteresowanie ALGOL-em 68 ogranicza się do kręgów akademickich — jak dotąd żadna z firm produkujących komputery nie rozpoczęła prac nad implementacją tego języka.

## ANGLIA

W instytucie ROYAL RADAR ESTABLISHMENT, MALVERN opracowany został w kwietniu 1970 roku pierwszy na świecie translator ALGOL-u 68, dla maszyny ICL 1907F. W ośrodku tym wykorzystuje maszynę około 200 naukowców (nie ma tam zawodowych programistów).

Programowali oni uprzednio w języku ALGOL 60, ale przejście na ALGOL 68 nie stwarzało specjalnych problemów. Co więcej, dało się zauważyć wyraźne podniesienie poziomu pisanych programów, a co za tym idzie — współpraca z maszyną stała się efektywniejsza (szybkie uruchamianie programów, krótszy czas pracy maszyny).

Spośród szczegółów technicznych co do tej implementacji, interesujące wydają się następujące:

1. Translator dotyczy podzbioru ALGOL-u 68 zwanego ALGOL 68-R. Podzbiór ten wprowadza stosunkowo niewielkie ograniczenia.
2. Obecna wersja translatora o nazwie MARK 1 napisana została w rozszerzonym ALGOL-u 60. Czasochłonność opracowania: 3 osoby/1,5 roku.
3. W przygotowaniu jest druga, ulepszona wersja translatora MARK 2, pisana już w ALGOL-u 68-R.
4. Zarówno MARK 1, jak i MARK 2 są translatorami jednoprzebiegowymi — stąd wynikają zasadnicze ograniczenia wprowadzone w ALGOL-u 68-R.
5. Translator MARK 1 wymaga 32K pamięci (słowa 24-bitowe), z czego około 25K zajmuje program.
6. Kod wynikowy programów pisanych w ALGOL-u 68-R jest około 20% efektywniejszy od kodu programów pisanych w ALGOL-u 60 (przy użyciu firmowego translatora dla tego drugiego języka).

Niezależnie od ośrodka RRE, prowadzone są prace nad implementacją podzbioru ALGOL-u 68 w MANCHESTER UNIVERSITY. Przygotowywany na maszynę MU 5 translator będzie dwuprzebiegowy (pierwszy przebieg „wprzód” w oparciu o tzw. „affix” gramatykę, drugi „wstecz” generujący kod).

## BELGIA

MBLE RESEARCH LABORATORY w Brukseli jest obecnie wiodącym ośrodkiem w sprawach implementacji ALGOL-u 68. Niezależnie od prac własnych nad translatorem, instytut ten sprawuje opiekę nad międzynarodowym nieformalnym forum wymiany doświadczeń między konstruktorami translatorów („ALGOL 68 INFORMAL IMPLEMENTATORS' INTERCHANGE), powołanym do życia przez grupę roboczą IFIP WG 2.1.

Opracowywany w MBLE RESEARCH LABORATORY translator na maszynę ELECTROLOGICA X8 opiera się na pełnym (bez żadnych ograniczeń) ALGOL-u 68. Zdecydowano się na to z dwóch powodów. Po pierwsze uznają tam ALGOL 68 za bardzo udany język i chcą go mieć do dyspozycji w całości, a po drugie opracowanie takiej implementacji powinno dać lepsze, głębsze wejście w techniki kompilacyjne.

Translator ma być sześcioprzebiegowy. Cztery przebiegi są już zakończone i zajmują 20K pamięci, zaś ostatnie dwa będą realizowane przy współudziale grupy holenderskiej. Oczekuje się dobrej efektywności kodu wynikowego (jak dla ALGOL-u 60).

## HOLANDIA

Działają tu aktywnie dwa ośrodki: MATHEMATISCH CENTRUM w Amsterdamie i UNIVERSITY of TECHNOLOGY w Delft.

Centrum amsterdamskie grupowało autorów ALGOL-u 68 — oczekiwano więc, że tutaj powstanie pierwszy i wzorcowy translator. Okazało się jednak, że prowadzone w centrum intensywne prace nad samym językiem i jego opisem (kolejne wersje raportu) oraz późniejsze rozproszenie sił (dwóch spo-



śród autorów wróciło do Kanady) spowodowały, że ośrodek amsterdamski w dziedzinie implementacji pozostał w tyle za innymi.

W tej sytuacji Centrum Matematyczne zaplanowało dwa etapy prac. W pierwszym, którego celem jest szybkie uzyskanie translatora na maszynę ELECTROLOGICA X8, postanowiono nawiązać współpracę z ośrodkiem brukselskim i wspólnie dokończyć tamtejszą implementację. Drugi etap, to opracowanie własnego, „idealnego” translatora, który — napisany w języku wysokiego poziomu — byłby adaptowany na dowolną maszynę. Translator ten korzystać będzie z gramatyki typu „affix”, a tłumaczenie ma się odbywać w czterech przebiegach (trzy właściwe, jeden pomocniczy).

Natomiast ośrodek w Delft pracuje niezależnie nad implementacją ALGOL-u 68 na maszynę IBM 360/65. Szczegóły nie zostały podane.

## KANADA

Trzy uniwersytety w Kanadzie pracują aktywnie nad implementacją ALGOL-u 68. Są to: UNIVERSITY of ALBERTA, Edmonton; UNIVERSITY of BRITISH COLUMBIA, Vancouver oraz UNIVERSITY of MONTRÉAL.

W Edmonton przygotowuje się dwa translatorzy na maszynę IBM 360/67. Mają one pracować pod kontrolą systemów operacyjnych OS oraz MTS. Pierwszy z nich obejmuje cały ALGOL 68, drugi zaś — z przeznaczeniem do szkolenia studentów — podzbiór języka. W Vancouver implementacja robiona jest również na IBM 360/67 z uwzględnieniem systemu operacyjnego MTS. Pierwotnie pisano translator w języku PL/1. Następnie część translatora opracowano w PL/360 (przeгляд leksykograficzny, nawiasowanie, analiza bezkontekstowa), a później w języku symbolicznym, uzyskując ostatecznie sześciokrotne przyspieszenie pracy translatora w stosunku do wersji pierwotnej. Niezależnie od prac nad implementacją, ALGOL 68 jest używany do celów dydaktycznych.

W Montrealu opracowuje się translator na komputer starszego typu, firmy CONTROL DATA. Zrobiony jest już tzw. „garbage collector” — innych szczegółów brak.

## NRF

TECHNISCHE HOCHSCHULE w Monachium jest ośrodkiem od dawna silnie zaangażowanym w problematykę ALGOL-u 68. Prace nad implementacją na maszynę TELEFUNKEN TR 4 (stosunkowo mały i powolny komputer) zaczęły się już w roku 1968. Opracowany translator jest pięcioprzebiegowy i obejmuje cały język z wyjątkiem równoległości.

Do celów implementacyjnych, składnia ALGOL-u 68 opisana jest za pomocą uporządkowanych produkcji FLOYDA, zaś semantyka w języku symbolicznym. Poszczególne przebiegi, działające na przemian „w przód” i „wstecz”, wykonują następujące czynności:

1. Analiza leksykograficzna, około 90% analizy syntaktycznej, generowanie tablic
2. Dokończenie analizy syntaktycznej z zastosowaniem metod tablicowych
3. Badania gatunku (*mode*) obiektów związanych z programem i ich zasięgu (*scope*)
4. Optymalizacja
5. Generowanie i końcowa organizacja kodu.

W obecnej chwili (koniec sierpnia 1971) stan implementacji jest następujący:

- przebieg 1 całkowicie zrobiony
- przebieg 2 i 3 w trakcie testowania
- przebieg 4 w trakcie kodowania
- przebieg 5 rozpoczęto kodować.

## USA

W Stanach Zjednoczonych implementacją podzbiorów bądź dialektów ALGOL-u 68 zajmuje się parę ośrodków akademickich. Ogólna opinia co do języka nie jest tam tak pozytywna jak w Europie. Szczególnie krytykowana jest część dotycząca wejścia-wyjścia, tzw. „transput”, a szereg przyjętych w języku rozwiązań stwarza duże trudności implementacyjne.

Przewiduje się, że ALGOL 68 będzie miał dwie zasadnicze dziedziny zastosowania:

- do celów dydaktycznych (już używany)
- do programowania podstawowych systemów dla danej maszyny.

## ZSRR

Zainteresowanie ALGOL-em 68 w Związku Radzieckim jest duże, język uważa się za udany i o znacznych perspektywach. ALGOL 68 wdrażany jest do powszechnego użycia, a kolejne tego etapy to:

1. Opracowanie rosyjskiej wersji raportu języka, uzupełnionej ciekawym diagramem (KIBIERNIETIKA AK. NAUK. UKR. SSR, 1969, nr 6 i 1970, nr 1).
2. Prowadzenie kursów uniwersyteckich
3. Prace nad implementacjami.

Projekty implementacji opracowane są w trzech ośrodkach. Instytut Metod Matematycznych w Ekonomii, Moskwa, przygotowuje translator na maszynę BESM 6.

Uniwersytet w Leningradzie zawarł porozumienie z przemysłem (jedyne miejsce na świecie, gdzie zainteresowanie ALGOL-em 68 okazał przemysł!) i planuje zrealizowanie implementacji w latach 1972—1973.

Centrum Obliczeniowe w Nowosybirsku stara się opracować taką metodologię, żeby dała się ona adaptować także do innych języków (SIMULA 67, PL/1).

# Tablice decyzji — struktura i zastosowania

*Przedstawiono przykłady budowy i zastosowań tablic decyzji. Omówiono technikę stosowania tablic decyzji w systemach API i w programowaniu maszyn cyfrowych.*

Czasopisma zachodnioeuropejskie i amerykańskie, zajmujące się problematyką automatycznego przetwarzania informacji, zamieszczają liczne materiały i wypowiedzi, propagujące stosowanie tzw. tablic decyzji.

Zwraca się uwagę, że w Stanach Zjednoczonych AP stosowanie tablic decyzji jest bardzo rozpowszechnione (w roku 1962 odbyło się w Nowym Jorku specjalne sympozjum na ten temat) i, że przynosi ono poważne choć nie zawsze wymierne korzyści. Opisuje się szeroko zalety tablic decyzji i ich wyższość nad konwencjonalnymi metodami opisu złożonych sytuacji decyzyjnych w systemach automatycznego przetwarzania informacji.

Jak wiadomo, analitycy systemów oraz programiści posługują się przy opracowywaniu i dokumentowaniu projektów systemów API metodami graficznymi (schematy systemów przetwarzania informacji, schematy blokowe programów i inne). Otóż te szeroko stosowane metody posiadają pewne wady.

Są one mało czytelne dla osób nie znających podstawowych zasad przetwarzania informacji i symboliki stosowanej w tej dziedzinie. Sprawa ta ma tym większe znaczenie, im powszechniejsze jest stosowanie automatycznego przetwarzania informacji.

Mało czytelne i nieprzejrzyste metody przedstawiania problemów i propozycji ich rozwiązywania utrudniają porozumienie między personelem API i kierownictwem przedsiębiorstwa (użytkownikiem systemu) i nie ułatwiają współpracy między różnymi grupami specjalistów przedsiębiorstwa i spoza przedsiębiorstwa (organizatorzy produkcji, księgowi, planiści, technicy, projektanci systemów, programiści), których współdziałanie jest niezbędne przy opracowywaniu i wdrażaniu systemu automatycznego przetwarzania informacji.

Symboliczne schematy przetwarzania stają się nieczytelne i nieprzejrzyste, nie tylko dla laików, zwłaszcza wówczas, gdy usiłuje się przy ich pomocy przedstawić problemy bardziej skomplikowane, z wieloma rozgałęzieniami i wariantami.

Przejrzyste i jednoznaczne przedstawienie wszystkich czynności (akcji) oraz kolejności czynności (sekwencji) w uzależnieniu od wszystkich możliwych układów warunków jest w tych przypadkach wysoce utrudnione. Dużego nakładu pracy wymaga kontrola procesu przetwarzania na kompletność (na uwzględnienie w systemie wszystkich możliwych układów warunków i wynikających z nich czynności) na redundancję (na eliminację z systemu nieznaczających i zbędnych układów warunków, np. układów o warunkach wzajemnie sprzecznych).

W takich przypadkach projektanci systemów i programiści sięgają coraz częściej do nowej metody analizy i dokumentowania systemu — do tablic decyzji, uzupełniając nimi tradycyjnie stosowane gra-

ficzne schematy przetwarzania. Pisane w języku naturalnym, tablice decyzji służą do wyrażania sytuacji gospodarczych w aspekcie przyczynowo-skutkowym i do przedstawiania bardziej skomplikowanych odcinków procesu przetwarzania. Korzysta się z nich przy projektowaniu systemów API, tak w fazie analizy problemu (stan dotychczasowego systemu), jak i w fazie opracowania projektu systemu.

Tablice decyzji są łatwe do sporządzania i łatwo czytelne. Zrozumiałe dla użytkowników systemów API mogą być wykorzystywane bezpośrednio do automatycznego opracowania odpowiednich programów dla maszyny cyfrowej.

## Co to są tablice decyzji

Tablice decyzji są adaptacją do potrzeb API znanych dobrze i stosowanych od dawna dwuwymiarowych tablic wynikowych (tablice rozkładów jazdy, tablice matematyczne, tablice opodatkowania itp), których podstawą budowy jest zależność JEŚLI-TO i które podają stały wynik w oparciu o dwie wielkości zmienne.

—JEŚLI pojedziesz z Warszawy do Zakopanego i JEŚLI pociąg wyruszy z Warszawy o godzinie 6.00, TO do Zakopanego przybędzie o godzinie 14.00.

—JEŚLI zarabiasz X zł miesięcznie i JEŚLI masz na utrzymaniu Y osób, TO płacisz określony procent podatku od wynagrodzeń.

W odróżnieniu od „biernych” tablic wynikowych, tablice decyzji mają charakter czynny i nie są ograniczone do dwóch zmiennych ani do pojedynczej dyrektywy. Stanowią one zestawienie tabelaryczne reguł decyzji, które określają, jaki warunek lub jaki układ warunków musi być spełniony, aby została podjęta zdefiniowana czynność lub grupa zdefiniowanych czynności.

Tablica decyzji standardowa (tablica I) podzielona jest za pomocą podwojonych linii na cztery następujące pola: pole warunków, pole czynności, pole wskaźników warunków (układów warunków) oraz pole wskaźników czynności.

Pole warunków zawiera wyrażenia typu JEŚLI, określające zmienne, które wywierają wpływ na proces decyzyjny. Zmienne te wpisywane są poziomo (w rzędach) w kolejności logicznej.

Pole czynności zawiera wyrażenia typu TO, opisujące wszystkie możliwe akcje wywołane warunkami znajdującymi się w polu warunków. Czynności te wpisywane są poziomo (w rzędach), w określonej kolejności, jeśli zależność ma charakter sekwencyjny. Pole wskaźników (układów) warunków zawiera symbole, które

Tablica I

| Nazwa tablicy | Reguły decyzji R1, ..... Rp |
|---------------|-----------------------------|
| Warunki       | Wskaźniki (układy) warunków |
| Czynności     | Wskaźniki czynności         |

wskazują czy warunek, zamieszczony w danym rzędzie w polu warunków, jest spełniony, nie jest spełniony lub czy nie ma wpływu na decyzję. W polu tym stosuje się symbole: TAK (T), NIE (N) i NIC (—). Pole wskaźników warunków podzielone jest na kolumny, a w każdej kolumnie wpisany jest układ warunków (reguła decyzji) możliwy w danej sytuacji decyzyjnej.

Tablica II

| Nazwa tablicy | Reguły decyzji |    |    |    |   |
|---------------|----------------|----|----|----|---|
|               | R1             | R2 | R3 | R4 |   |
| Warunki       | W1             | T  | T  | T  | T |
|               | W2             | T  | T  | N  | N |
|               | W3             | T  | N  | T  | N |
| Czynności     | A1             | X  | —  | —  | — |
|               | A2             | —  | X  | —  | — |
|               | A3             | —  | —  | X  | X |

Pole wskaźników czynności (akcji) zawiera symbole, które wskazują na czynność lub czynności odpowiadające każdemu układowi warunków. Stosuje się w tym polu symbol X, gdy czynność ma być podjęta i symbol — gdy czynność nie ma być podjęta.

Tak więc w rzędach tablicy decyzji wpisane są warunki i czynności określonej sytuacji decyzyjnej, natomiast w kolumnach odczytać można wszelkie możliwe układy (kombinacje) warunków i odpowiadające im akcje (tablica II).

W celu lepszego zrozumienia budowy i zalet tablic decyzji roozpatrzmy konkretny uproszczony przykład. Przyjmijmy, że pracownika banku finansującego inwestycję obowiązują następujące reguły decyzji:

(R1) Zrealizuj przedstawiony rachunek wykonawcy także wówczas, gdy jego realizacja spowoduje przekroczenie przyznanego inwestorowi limitu środków, jeśli inwestycja jest realizowana zgodnie z ustalonym harmonogramem.

(R2) Zrealizuj przedstawiony rachunek wykonawcy, także wtedy gdy jego realizacja spowoduje przekroczenie przyznanego inwestorowi limitu środków i mimo, że ustalony harmonogram realizacji inwestycji nie jest dotrzymywany, jeśli inwestor złoży oświadczenie, że inwestycja zostanie zrealizowana w terminie.

(R3) Nie realizuj przedstawionego rachunku wykonawcy wówczas, gdy jego realizacja spowodowałaby przekroczenie przyznanego inwestorowi limitu środków i gdy ustalony harmonogram realizacji inwestycji nie jest dotrzymywany, a inwestor nie złoży wspomnianego oświadczenia.

(R4) Zrealizuj przedstawiony rachunek wykonawcy, gdy jego realizacja nie spowoduje przekroczenia przyznanego inwestorowi limitu środków.

Sformułowane wyżej reguły decyzji można napisać w postaci tablicy III.

Nawet pobieżny rzut oka na tablicę III wskazuje na jej niekompletność. Nietrudno też uzupełnić brakujące układy (kombinacje) warunków, jak w tablicy IV.

Logiczna analiza uzupełnionej (kompletnej) tablicy decyzji (p. tablica IV) wskazuje z kolei na możliwość jej kompresji. Łatwo spostrzec, że układy warunków R3, R5 i R7 są zbędne, są bowiem w istocie rzeczy powtórzeniem reguły decyzji R1 (jeśli limit środków nie będzie przekroczony, czynność będzie identyczna, niezależnie od dalszych warunków, warunki te są bowiem w tym przypadku nie znaczące). To samo dotyczy układu R8, który jest redundantny (zbędny), — jest bowiem powtórzeniem reguły decyzji R4 (jeśli przy przekroczeniu limitu harmonogram realizacji inwestycji jest dotrzymywany, nie ma znaczenia warunek dostarczenia oświadczenia inwestora).

Obok zastosowanej wyżej logicznej analizy problemu na kompletność inredundancji, istnieją praktycznie konwencje ułatwiające ustalenie liczby możliwych układów (kombinacji) warunków i rozmieszczenie wskaźników warunków. Jedną z nich jest stosowanie współczynnika  $2^n$ . Dla danej liczby  $n$  warunków w tablicy, liczba reguł decyzji wynosi  $2^n$ . Gdy znana jest już liczba reguł decyzji, można przystąpić do wypełniania kratek pola wskaźników warunków symbolami TAK lub NIE. I w tym zakresie pomocna jest prosta wskazówka. Kolejne rzędy tego pola wypełnia się następująco:

w rzędzie pierwszym umieszcza się kolejno wskaźniki N, T, N, T,

w rzędzie drugim — pary wskaźników N, N, T, T

w rzędzie trzecim — czwórki wskaźników N, N, N, N, T, T, T, T,

w następnych — ósemki, szesnastki itd. (układ tablicy bifurkowany).

Tablica III

| Tablica 1 |                                    | R1 | R2 | R3 | R4 |
|-----------|------------------------------------|----|----|----|----|
| W1        | Limit środków przekroczony         | T  | T  | T  | N  |
| W2        | Harmonogram dotrzymany             | T  | N  | N  | —  |
| W3        | Oświadczenie (inwestora) pozytywne | —  | T  | N  | —  |
| A1        | Zrealizuj rachunek                 | X  | X  | —  | X  |
| A2        | Nie realizuj rachunku              | —  | —  | X  | —  |

Tablica IV

| Tablica 2 |                            | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-----------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| W1        | Limit środków przekroczony | N  | T  | N  | T  | N  | T  | N  | T  |
| W2        | Harmonogram dotrzymany     | N  | N  | T  | T  | N  | N  | T  | T  |
| W3        | Oświadczenie inwestora     | N  | N  | N  | N  | T  | T  | T  | T  |
| A1        | Zrealizuj rachunek         | X  | —  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| A2        | Nie realizuj rachunku      | —  | X  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |

Tablica V

| Tablica 1 |  | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 | R12 | R13 | R14 | R15 | R16 |
|-----------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| W1        | Żądanie miejsca w kl. I                              | T  | T  | T  | T  | T  | T  | T  | T  | N  | N   | N   | N   | N   | N   | N   | N   |
| W2        | Żądane miejsce jest wolne                            | T  | T  | T  | T  | N  | N  | N  | N  | T  | T   | T   | T   | N   | N   | N   | N   |
| W3        | Czy zgoda na miejsce w innej klasie                  | T  | T  | N  | N  | T  | T  | N  | N  | T  | T   | N   | N   | T   | T   | N   | N   |
| W4        | Czy miejsce w innej klasie jest wolne                | T  | N  | T  | N  | T  | N  | T  | N  | T  | N   | T   | N   | T   | N   | T   | N   |
| A1        | Rezerwować miejsce w kl. I                           | X  | X  | X  | X  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | —   | —   | X   | —   | —   | —   |
| A2        | Rezerwować miejsce w kl. turystycznej                | —  | —  | —  | —  | X  | —  | —  | —  | X  | X   | X   | X   | —   | —   | —   | —   |
| A3        | Mieć w pogotowiu miejsce w kl. I                     | —  | —  | —  | —  | —  | —  | X  | X  | —  | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   |
| A4        | Mieć w pogotowiu miejsce w kl. turystycznej          | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | —   | —   | —   | —   | X   | X   |
| A5        | Mieć miejsce w pogotowiu w klasie jednej lub drugiej | —  | —  | —  | —  | —  | X  | —  | —  | —  | —   | —   | —   | —   | —   | X   | —   |

Tablica VI

| Tablica 2 |   | R1 | R3 | R5 | R6 | R7 | R9 | R11 | R13 | R14 | R15 |
|-----------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| W1        | Żądanie miejsca w kl. I                           | T  | T  | T  | T  | T  | N  | N   | N   | N   | N   |
| W2        | Żądane miejsce jest wolne                         | T  | T  | N  | N  | N  | T  | T   | N   | N   | N   |
| W3        | Czy zgoda na miejsce w innej klasie               | T  | N  | T  | T  | N  | T  | N   | T   | T   | N   |
| W4        | Czy miejsce w innej klasie jest wolne             | —  | —  | T  | N  | —  | —  | —   | T   | N   | —   |
| A1        | Rezerwować miejsce w klasie I                     | X  | X  | —  | —  | —  | —  | —   | X   | —   | —   |
| A2        | Rezerwować miejsce w klasie turystycznej          | —  | —  | X  | —  | —  | X  | X   | —   | —   | —   |
| A3        | Mieć w pogotowiu miejsce w kl. I                  | —  | —  | —  | —  | X  | —  | —   | —   | —   | —   |
| A4        | Mieć w pogotowiu miejsce w kl. turystycznej       | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | —   | —   | X   |
| A5        | Mieć w pogotowiu miejsce w kl. jednej lub drugiej | —  | —  | —  | X  | —  | —  | —   | —   | X   | —   |

Tablica VII

| Tablica 3 |  | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-----------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| W1        | Żądanie miejsca w klasie I                         | T  | T  | T  | T  | N  | N  | N  | N  |
| W2        | Miejsce w kl. I wolne                              | T  | N  | N  | N  | T  | N  | N  | N  |
| W3        | Czy zgoda na miejsce w innej klasie                | —  | T  | T  | N  | —  | T  | T  | N  |
| W4        | Czy miejsce w innej klasie jest wolne              | —  | T  | N  | —  | —  | T  | N  | —  |
| A1        | Rezerwować miejsce w klasie I                      | X  | —  | —  | —  | —  | X  | —  | —  |
| A2        | Rezerwować miejsce w klasie turystycznej           | —  | X  | —  | —  | X  | —  | —  | —  |
| A3        | Mieć miejsce w pogotowiu w klasie I                | —  | —  | —  | X  | —  | —  | —  | —  |
| A4        | Mieć miejsce w pogotowiu w klasie turystycznej     | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | X  |
| A5        | Mieć miejsce w pogotowiu w klasie jednej i drugiej | —  | —  | X  | —  | —  | —  | X  | —  |

Stosując się do tego schematu można mieć pewność, że nie został pominięty żaden z możliwych układów warunków i, że żaden układ nie został zbudowany. Istnieją także proste reguły oczyszczenia tablicy z układów zbędnych — redundantnych i sprzecznych. Jeśli np. dwie kolumny dają taki sam wynik pod względem czynności, a układy warunków są jednakowe — z wyjątkiem ostatniego — jedna z tych kolumn jest zbędna. Można ją opuścić, wstawiając kreskę do kratki nie znaczącego wskaźnika warunków.

Tablica VIII

| Tablica 1 |                        | R1           | R2             | R3             | R4               |
|-----------|------------------------|--------------|----------------|----------------|------------------|
| W1        | Limit środków          | przekroczony | przekroczony   | przekroczony   | nie przekroczony |
| W2        | Harmonogram            | dotrzymany   | nie dotrzymany | nie dotrzymany | —                |
| W3        | Oświadczenie inwestora | —            | pozytywne      | niepozytywne   | —                |
| A1        | Rachunek               | realizować   | realizować     | nie realizować | realizować       |

Przykładowa i także uproszczona tablica decyzji — V, obowiązująca pracownika towarzystwa lotniczego, a dotycząca rezerwacji miejsc w samolocie na określonej linii i określony rejs, ilustruje stosowanie konwencji ułatwiających konstruowanie tablic decyzji i ich kontrolę (stosowanie współczynnika 2<sup>n</sup> i postaci bifurkowanej). Uwaga: w samolocie obok klasy I jest klasa turystyczna, — jeśli klient nie żąda miejsca w klasie I, to rozumie się tym samym, że żąda on miejsca w klasie turystycznej.

Kompletna tablica decyzji V zawiera 16 układów warunków (kolumn) wobec czterech warunków obowiązujących w danej sytuacji decyzyjnej.

Analiza tej tablicy wskazuje na możliwości jej kompresji zgodnie ze wspomnianą zasadą. Kolumna 1 i kolumna 2 zawierają identyczne układy warunków (poza ostatnim) i identyczną czynność. Można je połączyć w jedną regułę decyzji, umieszczając kreskę (—) w kratce wskaźnika nie znaczącego warunku. To samo dotyczy kolumn 3 i 4, 7 i 8, 9 i 10, 11 i 12 oraz 15 i 16.

Można obecnie skonstruować tablicę decyzji nr VI, która w wyniku kompresji będzie zawierała tylko 10 układów warunków.

Po wyeliminowaniu dalszych kolumn zbędnych według tej samej zasady otrzymujemy tablicę VII (z tablicą 3) z nową numeracją kolumn.

Konwencje ułatwiające budowę tablic decyzji i ich kontrolę na kompletność i redundancję stosuje się oczywiście w przypadkach bardziej skomplikowanych sytuacji decyzyjnych, gdy większa ilość warunków utrudnia logiczną analizę problemu i intuicyjną budowę tych tablic.

\*

Współczynnik 2<sup>n</sup> wskazuje, jak wraz ze wzrostem liczby warunków (zmiennych) rozrastają się tablice decyzji, a zwłaszcza ich pola wskaźników warunków (liczba kolumn w tym polu). Przy większej liczbie warunków, przejrzystość tablic szybko maleje. W związku z tym stosuje się — obok opisanej postaci tablic decyzji, określanych jako tablice decyzji „ograniczone” — inne jeszcze formy tych tablic, m.in. tablice decyzji „rozszerzone” oraz tablice decyzji o postaci „mieszanej”, jak tablica VIII.

W rozszerzonych tablicach decyzji nie stosuje się symboli do zapełnienia kratek w polu wskaźników warunków i w polu wskaźników czynności. Tablice te wypełnia się w ten sposób, że aby odczytać warunek, trzeba połączyć zapis zamieszczony w polu warunków z zapisem zamieszczonym w polu wskaźników warunków, natomiast aby odczytać dyrektywę, trzeba odczytać zapis umieszczony w polu czynności z zapisem zamieszczonym w polu wskaźników czynności.

Tablice decyzji rozszerzone stosowane są tylko w tych przypadkach, gdy dzięki temu zmniejsza się liczba rzędów w polu warunków lub w polu czynności (lub w jednym i drugim polu) i zwiększa się przejrzystość tablicy.

Tablica IX ilustruje możliwości, jakie stwarzają pod tym względem tablice decyzji rozszerzone. Gdyby tablicę 2 (w tablicy IX) sporządzić w postaci ograniczonej, należałoby w polu warunków zamieścić 15 warunków (15 rzędów zamiast 3) i 10 czynności w polu czynności (10 rzędów zamiast 2). Warunki miałyby postać A = B, A = C, A = D, A = E itd., a czynności brzmiałyby: wykonaj parametr 1, wykonaj pa-

Tablica IX

| Tablica 2 |            | R1    | R2    | R3    | R4    | R5    | R6    | R7    | R8    |
|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| W1        | A =        | B     | C     | D     | E     | F     | G     | H     | I     |
| W2        | C =        | K     | —     | —     | —     | L     | M     | —     | —     |
| W3        | F =        | N     | O     | —     | P     | R     | —     | —     | —     |
| A1        | Wykonaj    | Par 1 | —     | —     | Par 2 | —     | Par 3 | Par 4 | Par 5 |
| A2        | Przejdź do | Tab 5 | Tab 1 | Tab 2 | Tab 3 | Tab 4 | Tab 5 | Tab 5 | Tab 5 |

Tablica X

| Tablica 3 |          | R1 | R2 | R3 | R4 |
|-----------|----------|----|----|----|----|
| W1        | A =      | —  | B  | C  | —  |
| W2        | Warunek  | T  | N  | N  | —  |
| W3        | E =      | F  | —  | —  | H  |
| A1        | Czynność | X  | —  | X  | —  |
| A2        | Czynność | —  | X  | X  | X  |

rametr 2 itd., a także przejdź do tablicy 1, przejdź do tablicy 2 itd. W tablicach decyzji o postaci mieszanej można stosować wskaźniki warunków ograniczone i rozszerzone. Tablica X przedstawia mieszaną postać tablicy decyzji.

We wszystkich tablicach decyzji można stosować regułę EISE. W regule tej mogą być zebrane wszystkie

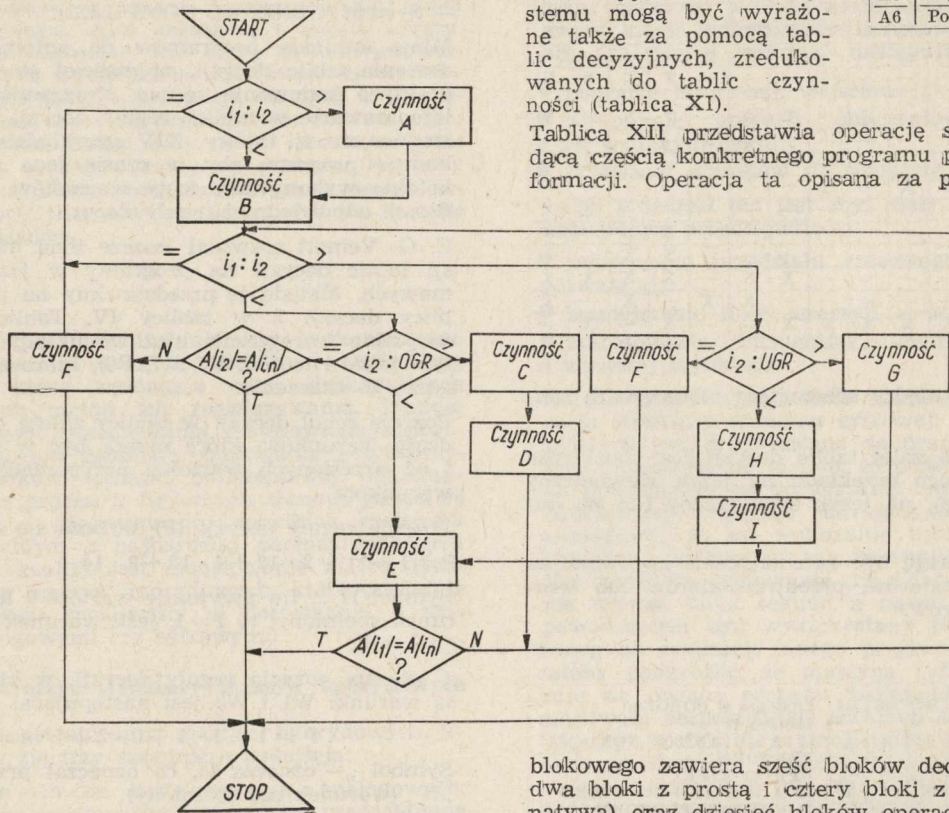
zone sytuacje decyzyjne na tablice mniejsze i czytelniejsze. Pozwala ona także na stosowanie tablic decyzji do rozwiązywania rozleglejszych problemów oraz do przedstawiania całego przebiegu procesu automatycznego przetwarzania informacji. Czysto sekwencyjne oddinki systemu mogą być wyrażone także za pomocą tablic decyzyjnych, zredukowanych do tablic czynności (tablica XI).

Tablica XI

| Tablica czynności |                | R |
|-------------------|----------------|---|
| W1                | Wejście z tab. | T |
| A1                | Czynność A     | X |
| A2                | Czynność B     | X |
| A3                | Czynność C     | X |
| A4                | Czynność D     | X |
| A5                | Czynność E     | X |
| A6                | Powrót do tab. | X |

Tablica XII przedstawia operację standardową, będącą częścią konkretnego programu przetwarzania informacji. Operacja ta opisana za pomocą schematu

Tablica XII



układy warunków, którym odpowiada ta sama kolejność czynności. Regułę EISE stosuje się najczęściej dla opisu wyjścia z błędu.

**Projektowanie systemów API i programowanie przy użyciu tablic decyzji**

Wszystko co zostało dotąd powiedziane w tym artykule wskazuje na to, że tablice decyzji mogą stać się cennym środkiem pomocniczym w pracy projektantów systemów i programistów.

Są one szczególnie przydatne przy analizie bardziej skomplikowanych sytuacji gospodarczych, przy dyskusji nad propozycjami i koncepcjami rozwiązywania problemów API, przy kontroli struktury logicznej projektów lub ich poszczególnych części.

Tablice decyzji mogą być wzajemnie łączone. Technika łączenia tablic decyzji pozwala na podział zbyt obszernych tablic, przedstawiających wyjątkowo zło-

blokowego zawiera sześć bloków decyzyjnych (w tym dwa bloki z prostą i cztery bloki z podwójną alternatywą) oraz dziesięć bloków operacyjnych. Nietrudno się przekonać, że kontrola kompletności i redundancji problemu przedstawionego za pomocą schematu blokowego nie jest łatwa.

Ten sam problem można opisać za pomocą tablic decyzji.

Zgodnie z zasadą współczynnika 2<sup>n</sup>, przy dziesięciu istniejących w problemie warunkach, możliwych jest 1024 kombinacji (układów) tych warunków. Po usunięciu układów warunków redundantnych i wzajemnie sprzecznych otrzymujemy dwie przejrzyste tablice decyzji (tablica XIII), z których tablica 1 na tablicy XIII przedstawia część operacji standardowej przebiegającej jednorazowo, zaś tablica 2 na tablicy XIII — część operacji tworząca pętlę.

Na tablicach tych łatwo skontrolować, czy wszystkie układy warunków zawierają odpowiadające im czynności i czy każda sytuacja decyzyjna została raz tylko opisana.

Analizując podany przykład H. Beister proponuje stosowanie w niektórych przypadkach nowego rodzaju tablic, tzw. tablic przebiegu programu, będących for-

Tablica XIII

| Tab — 1 |             | R1 | R2 | R3 |
|---------|-------------|----|----|----|
| W1      | $i_1 = i_2$ | T  | N  | N  |
| W2      | $i_1 < i_2$ | N  | T  | N  |
| A1      | Czynność A  | —  | —  | X  |
| A2      | Czynność B  | —  | X  | X  |
| A3      | Czynność F  | X  | —  | —  |
| A4      | GOTO Tab. 2 | —  | X  | X  |
| A5      | STOP        | X  | —  | —  |

Najbardziej znanymi interpretatorami tablic decyzji są opracowane przez GENERAL ELECTRIC programy TABSOL (TABULAR SYSTEMS ORIENTED LANGUAGE) i LOGTAB (LOGIC TABLE TECHNIQUE).

Po wczytaniu tablic decyzji do komputera, interpretują one kolejne reguły decyzji i przetwarzają je za pomocą specjalnych podprogramów.

Programy, zwane przedtłumaczami tłumaczą wczytane do komputera tablice decyzji na język symboliczny lub na autokod. Odpowiednie tłumaczniki zajmują się z kolei ich automatycznym przekładem na język wewnętrzny maszyny. Przedtłumacz FORTAB tłumaczy np. tablice decyzji na FORTRAN, a przedtłumacz DETAB na COBOL. Stosowanie przedtłumaczy pozwala na budowę programów mieszanych, złożonych z tablic decyzji oraz z rozkazów COBOL-owych lub FORTRAN-owych.

Istnieją także specjalne tłumaczniki, tłumaczące tablice decyzji bezpośrednio na język wewnętrzny maszyny. Jednym z takich tłumaczy jest opracowany przez GENERAL ELECTRIC — kompilator GECOM — System (GENERAL COMPILER).

Mimo istnienia programów do automatycznego kodowania tablic decyzji, najczęściej stosowane jest w praktyce kodowanie ręczne. Programiści kodują kolejno zawarte w tablicy reguły decyzji, jak na przedstawionym w tablicy XIV przykładzie lub też tak budują program, aby w czasie jego realizacji były kolejno wykonywane testy warunków aż do identyfikacji odpowiedniej reguły decyzji.

C. G. Veinott rozwinął jeszcze inną metodę konwersji tablic decyzji na programy w językach problemowych. Metodę tę przedstawimy na przykładzie tablicy decyzji 2 w tablicy IV. Tablica ta zawiera wszystkie teoretycznie możliwe układy warunków, w tym także i te (R3, R5, R7, R8), które nie mają praktycznego znaczenia.

Pozycje reguł decyzji w tablicy zależą od liczby i rodzaju warunków, które muszą być w nich spełnione i od określonych wartości, przyporządkowanych tym warunkom.

Pozycje reguły decyzji (P) wylicza się z wzoru:

$$P = 1 + I1 + 2 \cdot 12 + 4 \cdot 13 + 8 \cdot 14 + \dots + 2^{m-1} \cdot Im$$

Symbol I1 ... Im przyjmuje wartość 0 lub 1 (jeśli warunek spełniony, to I = 1, jeśli warunek nie spełniony, to I = 0).

I tak np. pozycja reguły decyzji, w której spełnione są warunki W1 i W3 jest następująca:

$$P = 1 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 = 6$$

Symbol „—” oznacza to, co oznaczał przedtem symbol „N” (warunek nie spełniony).

Wprowadzenie tych zmian formalnych daje w rezultacie tablicę 2 na tablicy XV.

Tablica decyzji zawierająca m warunków, napisana w języku COBOL, będzie się składała z dwóch następujących instrukcji:

Compute Skok =  $1 + I1 + 2 \cdot 12 + 4 \cdot 13 + \dots + W \cdot Im$   
 GO TO P1 P2 P3 ... Pk DEPENDING ON SKOK

gdzie  $W = 2^{m-1}$ ,  $k = 2^m$

parametry P1, P2 ..., Pk są w konkretnych przypadkach zastępowane przez nazwy procedur.

Ta sama tablica decyzji napisana w języku FORTRAN IV będzie się składała z jednej instrukcji:

GO TO (P1, P2 ..., Pk),  $1 + I1 + 2 \cdot 12 + 4 \cdot 13 + 8 \cdot 14 + \dots + W \cdot Im$

gdzie  $k = 2^m$ ,  $W = 2^{m-1}$

parametry P1, P2 ..., Pk są w konkretnych przypadkach zastępowane przez liczby.

| Tablica — 2 |                   | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 |
|-------------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| W1          | $i_1 = i_2$       | T  | N  | N  | N  | N  | N  | N  | N  | N  | N   | N   |
| W2          | $i_1 = OGR$       | —  | —  | T  | T  | N  | N  | N  | N  | N  | N   | N   |
| W3          | $i_2 = UGR$       | —  | T  | —  | —  | N  | N  | N  | N  | N  | N   | N   |
| W4          | $A(i_2) = A(i_1)$ | —  | —  | T  | N  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | —   |
| W5          | $i_1 < i_2$       | —  | N  | T  | T  | T  | T  | T  | N  | N  | N   | N   |
| W6          | $i_2 < OGR$       | —  | —  | —  | —  | T  | T  | N  | —  | —  | —   | —   |
| W7          | $i_2 < UGR$       | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | T  | T  | N   | N   |
| W8          | $A(i_1) = A(i_2)$ | —  | —  | —  | —  | T  | N  | —  | T  | N  | T   | N   |
| A1          | Czynność C        | —  | —  | —  | —  | —  | —  | X  | —  | —  | —   | —   |
| A2          | Czynność D        | —  | —  | —  | —  | —  | —  | X  | —  | —  | —   | —   |
| A3          | Czynność F        | X  | X  | —  | X  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | —   |
| A4          | Czynność G        | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | X   | X   |
| A5          | Czynność H        | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | X  | X  | —   | —   |
| A6          | Czynność I        | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | X  | X  | —   | —   |
| A7          | Czynność E        | —  | —  | —  | —  | X  | X  | —  | X  | X  | X   | X   |
| A8          | GOTO Tab. 2       | —  | —  | —  | —  | —  | X  | X  | —  | X  | —   | X   |
| A9          | STOP              | X  | X  | X  | X  | X  | —  | —  | X  | —  | X   | —   |

mą przejściową między schematem blokowym a tablicami decyzji.

Jedną z istotnych zalet tablic decyzji jest możliwość ich automatycznego przekładu na język wewnętrzny maszyny cyfrowej, na język symboliczny lub na autokod.

Tablice decyzji mogą być automatycznie kodowane za pomocą interpretatorów, przedtłumaczy lub wręcz — tłumaczy.

Tablica XIV

| Tablica 1 | R1 | R2 | R3 | R4 | Program w COBOL-u<br>Tabl/ea 1.                           |
|-----------|----|----|----|----|---|
| W1 A = B  | T  | T  | N  | N  | IF A=B AND C NOT > F<br>PERFORM                           |
| W2 C > F  | N  | T  | T  | N  | UPRO-1 ELSE   |
| W3 D = E  | —  | N  | —  | T  | IF A = B AND C > F AND<br>D NOT = E PERFORM               |
| A1 UPRO-1 | X  | —  | —  | —  | UPRO-2<br>ELSE  |
| A2 UPRO-2 | —  | X  | —  | —  | IF A NOT = B AND C > F<br>perform                         |
| A3 UPRO-3 | —  | —  | X  | —  | UPRO-3 ELSE   |
| A4 UPRO-4 | —  | —  | —  | X  | IF A NOT = B AND C NOT ><br>> F AND<br>= E PERFORM UPRO-4 |

Tablica XV

| Tablica 2                     | Wartość | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| W1 Limit środków przekroczony | 1       | —  | T  | —  | T  | —  | T  | —  | T  |
| W2 Harmonogram dotrzymany     | 2       | —  | —  | T  | T  | —  | —  | T  | T  |
| W3 Oświadczenie inwestora     | 4       | —  | —  | —  | —  | T  | T  | T  | T  |
| A1 Zrealizuj rachunek         | —       | X  | —  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| A2 Nie realizuj rachunku      | —       | —  | X  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |

# Ogólne właściwości matematycznych maszyn hybrydowych

W artykule przedstawiono podstawowe zagadnienia związane z organizacją (strukturą i wykorzystaniem) maszyn hybrydowych. Odnośnie do organizacji podkreślono, że w budowaniu maszyn hybrydowych ukierunkowały się obecnie trzy główne podejścia stanowiące klasyczne struktury szeregowo-równoległe, w których zawsze wydzielić można część cyfrową, część analogową i system łączący. Następnie omówiono ich cechy charakterystyczne. Odnośnie do wykorzystania podkreślono, że możliwości maszyn hybrydowych zależą nie tylko od ich charakterystyk, ale i od odpowiedniego podziału czynności obliczeniowych konkretnego zadania na część cyfrową i część analogową maszyny. Następnie omówiono podstawowe charakterystyki maszyn hybrydowych i typowe podziały czynności na obie części maszyny.

## 1. Wstęp

Badania naukowe oraz inżynierskie i ekonomiczne obliczenia stawiają coraz to większą i trudniejszą ilość zadań, które wymagają coraz doskonalszych i pewniejszych metod ich rozwiązywania. Istnieje więc konieczność poszukiwania i stosowania najbardziej racjonalnych sposobów budowania i wykorzystywania środków techniki obliczeniowej. Matematyczna analiza procesów fizycznych stanowi podstawę przy badaniu i projektowaniu wszelkich systemów złożonych. Jednym z najbardziej perspektywicznych sposobów tej analizy jest modelowanie matematyczne za pomocą maszyn hybrydowych, które posiadają znacznie większe możliwości w porównaniu z maszynami analogowymi czy cyfrowymi.

## 2. Uwagi dotyczące struktury maszyn hybrydowych

Obecnie w konstruowaniu maszyn hybrydowych ukierunkowały się trzy zasadnicze podejścia:

1. Budowanie ich na bazie maszyn analogowych, które realizują podstawową najbardziej pracochłonną część obliczeń. Natomiast część cyfrowa (EMC specjalizowana) spełnia funkcje pomocnicze, takie jak wybór metody obliczeń, sterowanie reżimami maszyny analogowej, zapamiętywanie danych itp.

2. Budowanie ich na bazie maszyn cyfrowych, które realizują główny program rozwiązania zadania, a część analogowa (EMA specjalizowana) służy do wypracowania podprogramów.

## 3. Łączenie uniwersalnych maszyn cyfrowych i analogowych

Wymienione struktury stanowią klasyczny szeregowo-równoległy rodzaj maszyn hybrydowych. W maszynach tych zawsze można wydzielić: część cyfrową, część analogową i system łączący.

Część cyfrowa maszyny hybrydowej

Aby część cyfrowa (EMC) mogła efektywnie współpracować z częścią analogową (EMA) w ramach jednego procesu obliczeniowego, musi charakteryzować się odpowiednio dużą szybkością działania.

Widome jest, że maszyna cyfrowa przetwarza informacje w sposób szeregowy i w związku z tym nawet proste zadanie wymaga niejednokrotnie wykonania wielu operacji elementarnych, co jest związane ze stosunkowo długim czasem w porównaniu z maszyną analogową, która wszystkie operacje wykonuje równoległe. Tak więc problem szybkości maszyny cyfrowej posiada istotne znaczenie, gdyż musi ona w czasie jednego przedziału kwantowania zmiennej analogowej wykonać następujące czynności:

- pobranie informacji wejściowej;
- wykonanie operacji obliczeniowych przewidzianych w danym cyklu;
- przesłanie wyników do maszyny analogowej.

Jeżeli przedział ten jest zbyt mały, to można zalecić następujące przedsięwzięcia:

- zwiększenie przedziału czasowego (jeśli warunki pozwalają);
- zmniejszenie ilości operacji w maszynie cyfrowej;
- zastosowanie elementów (modułów) cyfrowych o większej szybkości.

Bardzo istotne zagadnienie stanowi również organizacja struktury maszyny cyfrowej. Maszyna cyfrowa powinna być przewidziana do pracy wieloprogramowej. Uzasadnia się to tym, że podstawowa część czasu potrzebnego na rozwiązanie zadania w maszynie hybrydowej przypada na przygotowanie maszyny analogowej, tj. na wykonanie takich czynności jak ustawianie elementów (np. potencjometrów) czy analizy wyników całkowania itp. Czas ten niejednokrotnie wynosi kilka sekund a nawet minut i może z powodzeniem być wykorzystany przez maszynę cyfrową do realizacji innego programu. Ponadto należałoby podkreślić, że maszyna cyfrowa charakteryzuje się dwoma cechami funkcjonalnymi, tj. posiada możliwość bezpośredniej realizacji operacji logicznych (algebry Boole'a) oraz możliwość wykonywania operacji na liczbach. Funkcje te w uniwersalnych maszynach cyfrowych nie są w zasadzie rozdzielane. Jednak w maszynach cyfrowych wykorzystywanych jako części składowe maszyn hybrydowych pożądana jest rozdzielność tych funkcji. Wtedy struktura maszyny hybrydowej staje się bardziej elastyczna i efektywna, tzn.:

- wykonywane operacje logiczne nie obciążają arytmometru i pamięci maszyny;
- zmniejsza się obciążenie kanałów łączących;
- zwiększa się elastyczność programowania;
- zmniejsza się koszt maszyny.

Nie bez znaczenia jest także długość słowa maszynowego, która nie powinna być mniejsza od 24 pozycji. Mniejsza długość słowa może ograniczyć zakres dynamiczny zmiennych poniżej 10%, co byłoby niekorzystne ze względu na współpracę z maszyną analogową. Natomiast większa długość słowa wymagana jest przy rozwiązywaniu zadań sprawiających kłopoty z dobraniem skali przy programowaniu. Związane jest to z tym, że część cyfrowa maszyny hybrydowej pracuje w stałym przecinku. Stosowanie zmiennego przecinka zwiększa czas wykonywania operacji dodawania i odejmowania oraz komplikuje współdziałanie maszyny cyfrowej i analogowej.

### Część analogowa maszyny hybrydowej

Maszyna analogowa jako część składowa maszyny hybrydowej powinna posiadać:

1. Integratory — operacyjne człony całkujące z różnymi stałymi całkowania.
2. Szybko działające układy sterowania integratorami.
3. Pamięci dynamiczne.
4. Szybko działające układy porównywania (komparatory) dające logiczne sygnały sterujące.
5. Generatory funkcji standardowych np. trygonometrycznych, wykładniczych itp.
6. Szybko działające układy mnożenia.
7. Układy automatycznego nastawiania potencjometrów.
8. Elektroniczne układy przełączające (kluczujące) — wykorzystywane do komutacji układów i zmiany reżimów (warunków) pracy wzmacniaczy całkujących.
9. Możliwość rozwiązywania zarówno jednorazowego jak i repetycyjnego.

Jak z powyższego wynika, nowoczesne maszyny analogowe prawie całkowicie spełniają stawiane im wymagania.

System łączący część cyfrową i analogową maszyny hybrydowej

Do organizacji procesu wymiany informacji między częścią cyfrową i analogową stosowane są w zasadzie trzy rodzaje urządzeń:

1. Przekształtniki cyfrowo-analogowe (PCA) — zamieniające informację dyskretną na postać ciągłą (jest to zwykle proces interpolacyjny).
2. Przekształtniki analogowo-cyfrowe (PAC) — służące do kwantowania zmiennej analogowej i przedstawiania jej w postaci kodu dwójkowego.
3. Urządzenia przełączające — wykorzystywane do szeregowego podawania informacji analogowej na przekształcanie cyfrowe.

Jeżeli w części cyfrowej maszyny hybrydowej rozdzielone są funkcje logiczne i arytmetyczne, to system łączący takiej maszyny można zrealizować na dwóch poziomach:

- 1) kanały równoległe z komparatorami i kluczami analogowo-cyfrowymi do wykonywania operacji logicznych;
- 2) kanały równoległe z przekształtnikami analogowo-cyfrowymi i cyfrowo-analogowymi do przekształcania liczb.

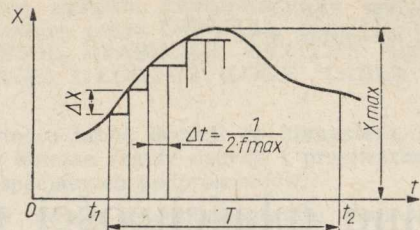
Wybór liczby pozycji (bitów) PAC i PCA określony jest w zasadzie potencjalną dokładnością maszyny analogowej. Najbardziej celowe jest stosowanie przekształtników operujących słowami o 14 pozycjach dwójkowych (w tym 1 bit znaku).

### 3. Uwagi dotyczące stosowania maszyn hybrydowych

W zastosowaniach maszyn hybrydowych wyłania się wiele problemów zarówno natury technicznej jak i organizacyjnej. Przy ocenie możliwości wykorzystania ich do modelowania systemów (procesów) złożonych należy wziąć pod uwagę przede wszystkim następujące zagadnienia:

- Określić stopień złożoności badanego systemu.
- Przeanalizować, czy istnieje możliwość odpowiedniego rozdzielenia czynności na część analogową i cyfrową maszyny hybrydowej.
- Przeanalizować, czy istnieje możliwość dokonania obiektywnej oceny wyników modelowania.

Zrealizowanie wymienionych problemów najczęściej związane jest z możliwościami konkretnej maszyny hybrydowej, tzn. z jej podstawowymi charakterystykami. Możliwości maszyn hybrydowych oceniane są nie tylko na podstawie charakterystyk (parametrów) stosowanych w maszynach cyfrowych i analogowych, ale i na podstawie charakterystyk właściwych maszynom hybrydowym. Charakterystyki te związane są



przede wszystkim z przekształceniem i wymianą informacji między częścią cyfrową i analogową maszyny.

Do najważniejszych charakterystyk należą:

1. Szybkość (częstotliwość) wymiany informacji pomiędzy częścią cyfrową i analogową.

Wielkość ta zależy głównie od możliwości obliczeniowych części cyfrowej maszyny i urządzeń przekształcania. Musi tu być zapewnione przesyłanie zmiennej analogowej o najwyższej częstotliwości i największej amplitudzie z wymaganą dokładnością.

2. Zakres dynamiczny zmiennych.

Przy wyborze zakresu dynamicznego należy kierować się wielkością podstawowego poziomu zakłóceń, które mogą występować jednocześnie z wielkością użyteczną (np. dla integratora płynięcie zera we wzmacniaczu). Zakres dynamiczny zależy przede wszystkim od jakości elementów w części analogowej i najczęściej zawiera się on w granicach  $10^4$ — $10^6$ .

3. Częstotliwość kwantowania zmiennej analogowej. Parametr ten zależy jest od szybkości procesów modelowanych. Zgodnie z twierdzeniem Kotelničkowa częstotliwość kwantowania powinna być co najmniej dwa razy większa od częstotliwości najwyższej harmonicznej sygnału kwantowego, gdyż tylko przy takim warunku cała informacja w sygnale będzie zachowana.

4. Dokładność wyliczeń hybrydowych.

W większości obecnych maszyn hybrydowych wynosi  $0,01$ — $0,05\%$  (np. HYDAC — 2400).

5. Efektywność (wydajność) informacyjna.

Przez efektywność informacyjną należy rozumieć ilość przetworzonej informacji w jednostce czasu. Dla większości maszyn hybrydowych wynosi ona  $10^6$ — $10^8$  bitów na sekundę.

6. Niezawodność modelowania hybrydowego.

Bardzo często niezawodność modelowania hybrydowego jest wyższa niż za pomocą maszyny analogowej, gdyż pewne bardziej skomplikowane wyliczenia przenoszone są na część cyfrową maszyny.

Przy wykorzystywaniu i programowaniu maszyn hybrydowych konieczna jest znajomość wszystkich ich właściwości. Należy tu wspomnieć, że podczas wybierania kanałów jak i przekształcania informacji powstają błędy, które należy kompensować za pomocą odpowiednich metod interpolacji i ekstrapolacji, gdyż błędy te narażają na kłopoty z zapewnieniem stabilności pracy maszyny.

A więc programowanie maszyn hybrydowych jest zagadnieniem skomplikowanym. Programista musi dobrze znać problemy związane z ustaleniem czasu wyliczenia, określenia interpolacji i ekstrapolacji, stabilności oraz metod rozdzielania czynności na część cyfrową i analogową maszyny hybrydowej.

W zależności od struktury maszyny hybrydowej i rozwiązywanego problemu mogą być różne podziały czynności. Na przykład przy rozwiązywaniu układów równań różniczkowych o postaci:

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

za pomocą maszyny analogowej wykonywane są operacje całkowania (lewa część równań), a za pomocą maszyny cyfrowej realizowane są prawe części ukła-



du. Przy takim podziale stawiane są mniejsze wymagania maszynie cyfrowej.

Możliwa jest również taka struktura maszyny hybrydowej, w której część cyfrowa wykorzystywana jest do wykonywania operacji na stopniach (cechach) zmiennych maszynowych, natomiast część analogowa wykonuje operacje na mantysach tych zmiennych.

Na przykład, jeżeli chcemy pomnożyć dwie wielkości  $x$  i  $y$  przedstawionych w skalach maszynowych:

$$M_x = \frac{x}{U_x} = 10^a \quad M_y = \frac{y}{U_y} = 10^b$$

to otrzymamy:

$$x \cdot y = 10^{a+b} \cdot U_x \cdot U_y$$

Tak więc w części analogowej odbywa się przemnożenie napięć (mantys)  $U_x$  i  $U_y$  a w cyfrowej części dodawanie liczb (cech)  $a$  i  $b$ .

Analogicznie przy dzieleniu — w części analogowej dokonuje się podzielenia mantys a odejmowanie cech w części cyfrowej. Natomiast przy sumowaniu (odejmowaniu) poszczególne składowe poddawane są normalizacji, czyli sprowadzaniu do jednakowych skal, a następnie odbywa się dodawanie (odejmowanie) wielkości analogowych (mantys).

Przy takim sposobie podziału upraszcza się znacznie wymiana informacji między częścią cyfrową i analogową maszyny i praktycznie nie ma konieczności przekształcania analogowo-cyfrowego.

Przy rozwiązywaniu układów równań różniczkowych najszersze zastosowanie znalazła metoda rozdzielania danego układu równań na dwie części: dokładną — rozwiązywaną przez maszynę cyfrową, zgrupowaną — rozwiązywaną przez maszynę analogową.

Do dokładnej części winny odnosić się te równania, w których zawarte są człony posiadające istotny wpływ na ogólną dokładność rozwiązania.

Klasycznym przykładem takiego podejścia jest modelowanie lotu statków kosmicznych, gdzie równania opisujące ruch statku można rozdzielić na dwa układy:

1. Układ równań opisujący kinematykę statku (trajektorie) — wymagający wysokiej dokładności rozwiązania.

Wykorzystuje się tu maszynę cyfrową, której szybkość jest dostateczna do rozwiązywania tych równań w rzeczywistej skali czasu z żadaną dokładnością.

2. Układ równań opisujący dynamikę ruchu obrotowego — którego dokładność rozwiązania zapewniają środki analogowe.

Jak z powyższych przykładów wynika, struktura maszyny hybrydowej określana jest w zasadzie na podstawie jej konkretnego przeznaczenia. A więc wyboru maszyny należy dokonywać zarówno ze względu na ocenę jej przydatności do postawionych zadań jak i na podstawie kryterium efektywności, którym przeważnie będzie efektywność (wydajność) informacyjna i względy ekonomiczne. Trzeba tu zaznaczyć, że istnieją również uniwersalne maszyny hybrydowe (ogólnego przeznaczenia), np. maszyna HYDAC firmy „Electronic Associates” (USA).

Na zakończenie tego artykułu należy podkreślić, że takie problemy jak:

- badanie i sterowanie skomplikowanymi procesami produkcji przemysłowej;
- operatywna obróbka informacji telemetrycznej poruszających się obiektów i sterowanie nimi;
- badania medyczno-biologiczne i operatywna diagnostyka złożonych zachorowań związanych z naruszeniem funkcji systemu nerwowego, rozwiązywane z dużym powodzeniem przez maszyny hybrydowe, świadczą o doniosłości ich stosowania.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] Truit Thomas D. Hybrid computation. „IEEE Spectrum” 1964, nr 6
- [2] Karplus Walter J. A.: Hybrid computer technique for treating nonlinear partial differential equations. „IEEE Trans. Electron, Comput” 1964 nr 5
- [3] Rogers Alan E.: Hybrid computation: what and why. „Computers and Automat” 1963, nr 10
- [4] Cole G. B., Clarkie S. L. H.: The development of ARCH — a hybrid analogue — digital system of computers for industrial control. „Radio and Electron Engr” 1963, nr 1
- [5] Dwyer C. B.: Hybrid computers analogue + digital. „Wireless World” 1966, nr 10
- [6] Wightman E. J.: Hybrid computing techniques applied to data acquisition. „Instrum. Rev.” 1968, nr 194
- [7] Wyczytlielnaja Tiechnika, Tom I 1964, str. 537—551.

Dokończenie ze str. 20

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] Dixon P. — Decision Tables and their Application Computers and Automation, Vol. 13, nr 4, 1964
- [2] Fisher D. L. — Data, Documentation and Decision Tables. Communications of the ACM, Vol. 9, nr 1, 1966, p. 297
- [3] Veinott C. G. — Programming Decision Tables in FORTRAN, COBOL or ALGOL. Communications of the ACM, Vol. 9, nr 1, 1966
- [4] Canning R. G. — How to use Decision Tables. EPD Analyzer, Vol. 4, nr 5, 1966, p. 6
- [5] Chesebrough W. C. — Decision Tables as of Systems Technique. Computers and Automation, vol. 19, nr 4, 1970, p. 30—33
- [6] Webster Graeme G. A. — A basie for decision. Data Systems, May 1970, p. 34—35
- [7] Strunz H — Entscheidungstabellen und ihre Anwendung bei Systemplanung, — implementierung und dokumentation. Elektronische Datenverarbeitung nr 2, 1970, s. 56—65
- [8] Beister H. — Ablauf Tabellen als Mittel der Dokumentation zwischen Ablaufdiagramm und Entscheidungstabelle. Elektronische Datenverarbeitung nr 6, 1970, s. 283—286
- [9] Muthukrikshnan C. R., Rajaraman V. — On the Conversion of Decision Tables to Computers Programs. Communications of the ACM June, 1970, p. 347—351.

Czytajcie

i prenumerujcie

miesięcznik

„Informatyka“

TADEUSZ BEDNAREK

Warszawa

## Jeszcze raz o istocie informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie

Istnieje ogromna różnorodność poglądów na temat istoty informacji ekonomicznej. Syntezą tych poglądów był artykuł prof. Eufemiusza Terebuchy pt. „O istocie informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie” zamieszczony w czasopiśmie „Maszyny Matematyczne” nr 1/1970.

Jak zaznaczono na wstępie cytowanego artykułu, miał on za zadanie przeanalizowanie najważniejszych cech informacji ekonomicznej i zaproponowanie jej definicji wobec potrzeby wynikającej z szybkiego rozwoju nauki o systemach informacyjnych do celów zarządzania (systemach informowania kierownictwa). Artykuł ten tylko częściowo spełnił swoje zadanie i pozostawił problem nadal dyskusyjny.

E. Terebucha słusznie podkreślił, że:

- właściwie do dziś nie została sformułowana w sposób jednoznaczny i wyczerpujący istota informacji ekonomicznej w informatyce
- istnieje ogromna różnorodność poglądów na temat istoty informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie
- nie można się całkowicie zgodzić z istniejącymi poglądami na ten temat
- cybernetyka coraz częściej przenika w zagadnienia ekonomiczne i zarządzania.

Wprawdzie prof. Terebucha w sposób odmienny, niż to robi K. Sowa, pomija pojęcie i definicję informacji według cybernetyki i proponuje:

„Przez informację ekonomiczną w przedsiębiorstwie należy rozumieć pewną treść o zjawiskach gospodarczych zawartą w danych, mających formę nośników technicznych, podlegających przetworzeniu na informację prezentowaną w określonych przekrojach zagadnieniowych, przekazywaną z jednych komórek organizacyjnych do drugich w celu jej wykorzystania w zarządzaniu przedsiębiorstwem”.

Proponowana definicja również nie wyraża w pełni istoty informacji ekonomicznej, gdyż na jej podstawie można by stwierdzić, że:

- dotyczy ona **nie** informacji a zestawień statystycznych prezentowanych w różnych przekrojach zagadnieniowych
- nie ma informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie, jeżeli treść o zjawiskach gospodarczych nie jest zawarta w danych mających formę nośników maszynowych (technicznych).

Ponieważ zestawienia statystyczne o zachodzących zjawiskach społeczno-gospodarczych są podstawowym czynnikiem w prawidłowym zarządzaniu przedsiębiorstwem i automatyzacja sporządzania tych zestawień zmierza do usprawnienia zarządzania, proponuję przyjęcie pojęcia i definicji zestawień statystyki ekonomicznej w następującym sformułowaniu:

„Przez automatyczne zestawienie statystyki ekonomicznej w jednostce organizacyjnej, np. w przedsię-

biorstwie, należy rozumieć pewną treść o zjawiskach społeczno-gospodarczych zawartą w danych nanieśionych na odpowiednie nośniki maszynowe, podlegających przetworzeniu na informacje, prezentowane w określonych przekrojach zagadnieniowych przekazywane z jednych komórek organizacyjnych do drugich, umożliwiające sprawne zarządzanie daną jednostką organizacyjną”.

Pojęcie to i definicja dotyczyć może każdej jednostki organizacyjnej (nie tylko przedsiębiorstwa) i jest wyrazem dotychczas stosowanej metody informowania kierownictwa, w której ręcznie sporządzane zestawienia statystyczne zastępuje się automatycznymi zestawieniami statystycznymi.

Zestawienia te są zbiorem opisanych danych w różnych przekrojach zagadnieniowych, przekazywanych z jednych komórek organizacyjnych do drugich celem ich analizy. Analiza zestawień statystycznych, związana z kojarzeniem danych i znajomością zagadnień branżowych, umożliwia powstawanie informacji dla celów właściwego zarządzania.

Jest to na pewno jedna z form automatyzacji przygotowania informacji do usprawniania zarządzania daną jednostką organizacyjną. Bazuje ona jednak na dotychczasowym systemie informowania kierownictwa.

Cheć mieć więcej szybkich informacji, przedsiębiorstwo musi nanosić coraz więcej danych na maszynowe nośniki — wynika stąd potrzeba tworzenia maszynowych banków danych — i musi też analizować coraz to większą liczbę zestawień statystycznych.

Wydaje się, że problem nie polega na tym, aby przedsiębiorstwo zarzucać coraz to większą liczbą różnorodnych zestawień statystycznych i zmuszać do znacznie rozszerzonej analizy tych zestawień.

Pracę kojarzenia i analizy danych mogą już wykonywać elektroniczne maszyny cyfrowe przy właściwie opracowanych programach przetwarzania danych. Wiąże się to już nie tylko z problemem przygotowania danych dla informowania kierownictwa o zachodzących zjawiskach, ale również przygotowaniem elementów decyzji, a nawet w określonych warunkach automatycznym podejmowaniu decyzji, np. informowania jednostki nadrzędnej o przekroczeniach ustalonych normatywów itp.

Podane pojęcie i definicja automatycznych zestawień statystyki ekonomicznej wskazuje, jakim warunkom powinny one odpowiadać, aby mogły być czynnikiem, który przedsiębiorstwo może uznać za sprawną informację ekonomiczną.

Dla spełnienia tych warunków, jednostka przetwarzająca musi dysponować odpowiednim zakresem danych, a program przetwarzania danych nie może być oderwany od treści informacji i potrzeb rozwojowych przedsiębiorstwa.

W tych warunkach można doprowadzić do bieżącego informowania kierownictwa o potrzebach podejmowania lub zaniechania tego lub innego działania.

W sformułowaniu istoty i definicji informacji ekonomicznej nie można odrzucić ich pojęcia według cybernetyki. Definicję tę można przedstawić następująco:

„Informacja ekonomiczna jest to każdy czynnik, np. automatyczne zestawienie statystyki ekonomicznej, który obiekt odbierający, np. człowieka, przedsiębiorstwo lub urządzenie automatyczne może wykorzystać do polepszenia swojej znajomości otoczenia i w sprawny sposób przeprowadzić określone celowe ekonomiczne działanie lub zaniechać działania ekonomicznie niecelowego”.

Z podanej definicji można określić, jakim warunkom powinien odpowiadać czynnik, który według definicji może być uważany za informację.

Warunki te można ustalić przez podanie elementów, z jakich powinna się składać informacja.

Wydaje się, że następujące elementy w sposób jednoznaczny określają informację:

1. **Obiekt** — człowiek, organizacja, urządzenie automatyczne itp., których informacja dotyczy
2. **Jednostka** — zagadnienie, problem, koncepcja itp., powiązane z obiektem
3. **Cecha** — element opisu jednostki
4. **Miara** — wielkość związana z cechą
5. **Kod** — sprawdzony opis poszczególnych elementów, podany w języku zrozumiałym dla obiektu odbierającego informację i przedstawiony skończoną, możliwie najmniejszą liczbą znaków.
6. **Cel** — poszczególne elementy informacji powinny być związane z poszerzeniem znajomości otoczenia i stwarzać możliwość sprawnego celowego działania.

### Przykład

1. **Obiekt** — baza transportu samochodowego nr 1
2. **Jednostka** — samochód nr 253, kierowca Z. Kowalski
3. **Cecha** — trasa 250 km
4. **Miara** — zużycie 30 l benzyny
5. **Kod** — opis ręczny na karcie drogowej i dokumentach rozliczeniowych
6. **Cel** — rozliczenie kierowcy z wykonanej pracy i ewidencja przebiegu samochodu nr 253 i zużycia benzyny.

Informację ekonomiczną należy tu rozumieć jako informację jednostkową elementarną, przeznaczoną do tworzenia zbiorów informacji ekonomicznej i wykorzystania w zarządzaniu przedsiębiorstwem, np. przez tworzenie odpowiednich automatycznych zestawień statystyki ekonomicznej lub automatycznych projektów decyzji.

Zagadnienie istoty informacji ekonomicznej — należałoby sądzić — nie powinno już polegać na szukaniu najtrafniejszej definicji informacji, a na określeniu warunków i optymalnego czynnika, który umożliwiłaby wykorzystanie informacji w najsprawniejszy i najbardziej celowy sposób.

Przyjęcie pojęcia i definicji informacji ekonomicznej według cybernetyki daje podstawę do prowadzenia dalszych prac w kierunku programowania automatyzacji procesów zarządzania przedsiębiorstwem przy wykorzystaniu elektronicznych maszyn cyfrowych. Podstawowym celem jest tu odciążenie kierownictwa od nadmiaru decyzji i danie pełniejszego obrazu zachodzących w przedsiębiorstwie zjawisk i procesów społeczno-gospodarczych na różnych szczeblach organizacyjnych.

## Z KRAJU I ZE ŚWIATA

Produkcja i eksport  
maszyn do pisania, maszyn do dodawania i kalkulacyjnych, dyktafonów  
krajów kapitalistycznych w roku 1970

|   | Maszyny do pisania |                  | Maszyny do dodawania i kalkulacyjne |         | Dyktafony        |                  |
|---|--------------------|------------------|-------------------------------------|---------|------------------|------------------|
|   | produkcja          | eksport          | produkcja                           | eksport | produkcja        | eksport          |
| w milionach sztuk                         | 7,7                | 4,7              | 5,8                                 | 3,3     | 0,9              | 0,5              |
| Udział poszczególnych krajów w procentach |                    |                  |                                     |         |                  |                  |
| Anglia                                    | 8                  | 10               | 2                                   | —       | 7                | 8 <sup>4)</sup>  |
| Argentyna                                 | —                  | —                | 4                                   | 5       | —                | —                |
| Austria                                   | —                  | —                | —                                   | —       | 27               | 45 <sup>4)</sup> |
| Brazylia                                  | 2                  | —                | —                                   | —       | —                | —                |
| Dania                                     | —                  | —                | 1                                   | 2       | —                | —                |
| Francja                                   | —                  | —                | —                                   | 1       | —                | —                |
| Hiszpania                                 | 10                 | 10               | —                                   | —       | —                | —                |
| Holandia                                  | 9                  | 13 <sup>2)</sup> | —                                   | —       | —                | —                |
| Japonia                                   | 15                 | 24               | 41                                  | 41      | 4                | 7                |
| Kanada                                    | 2                  | —                | —                                   | —       | —                | —                |
| NRF                                       | 21                 | 23               | 9                                   | 11      | 38 <sup>3)</sup> | 33               |
| Stany Zjednoczone AP                      | 20 <sup>1)</sup>   | 2                | 15                                  | 3       | 20 <sup>3)</sup> | 3 <sup>4)</sup>  |
| Szwajcaria                                | —                  | 2                | 2                                   | 3       | 2                | 3                |
| Szwecja                                   | —                  | 2                | 5                                   | 7       | —                | —                |
| Włochy                                    | 6                  | 8                | 17                                  | 24      | —                | —                |
| Pozostałe kraje                           | 7                  | 6                | 4                                   | 3       | 2                | 1                |
| Razem %                                   | 100                | 100              | 100                                 | 100     | 100              | 100              |

1) Niektóre kraje, jak Holandia i Wielka Brytania produkują dla przedsiębiorstw amerykańskich  
2) Należy rozumieć, że eksport polega na dystrybucji i dostawie centralnie produkowanych maszyn dla przedsiębiorstw amerykańskich

3) Jedynie Niemcy Zachodnie i Stany Zjednoczone prowadzą statystykę oficjalną

4) Jedynie Niemcy Zachodnie, Wielka Brytania i Stany Zjednoczone prowadzą oficjalną statystykę. Austria statystykę tę publikowała do 1968 roku.

„THE OFFICE MACHINE GUIDE”, 1971 nr 104/105 (HOLANDIA)

## Prognozowanie informatyki

10 września ub. r. odbyła się w KBI narada robocza poświęcona prognozowaniu informatyki. Posiedzeniu przewodniczył dr inż. Andrzej Targowski, a w dyskusji udział wzięli pracownicy KBI, OBRI i Zakładu „ZOWAR”. Celem narady było bowiem przedyskutowanie ogólnej koncepcji prac prognostycznych w informatyce i — na tym tle — ustalenie podziału zadań między zespołami KBI, OBRI i „ZOWAR-u”.

W zagajeniu dyskusji dyr. Targowski powiedział m. in. „Zadanie prognozowanie informatyki spoczywa całkowicie na Pracowni Prognoz Rozwoju OBRI, powołanej w połowie roku. Zadanie to Pracownia Prognoz wykonywać musi w powiązaniu z ogólną, wypracowaną przez KBI strategią i na bezpośredni jej użytek. Podstawowym narzędziem

prognozowania będzie szeroka baza danych o informatyce. Zapewni ją stworzenie banku danych informatyki, które to zadanie spoczywa pospołu na KBI i Pracowni Prognoz. Natomiast implementacja banku danych informatyki będzie zadaniem „ZOWAR-u”, który wykorzysta w tym celu zakupioną ostatnio maszynę IBM 360-50”.

W dalszej części referatu wstępnego dyr. Targowski sprecyzował główne, „kierunkowe” cele prognozowania informatyki, do których należy: prawidłowe ukierunkowanie prac przygotowawczo-projektowych nad Systemami Informatycznymi i, co za tym idzie, zaprojektowanie do tych prac nowoczesnych zestawów sprzętowo-programowych. Jednocześnie z realizacją tego pierwszego celu należy przeanalizować

wpływ informatyki na styczne z nią dziedziny gospodarki, nauki, techniki i zarządzania oraz nadać informatyce odpowiednią rangę drogą popularyzacji jej osiągnięć i przelamywania „informatycznego kompleksu niższości” przez propagowanie oryginalnych, nie gorszych niż zagraniczne, koncepcji w informatyce.

Szczegóły dyskusji nad metodami prognozowania informatyki zawarte są w „Serwisie Informacyjnym” KBI nr III/2 z września 1971 r. Z ostatnich informacji, uzyskanych w OBRI wynika, że w grudniu r. ub. zespół Pracowni Prognoz pod kierownictwem mgra inż. Krzysztofa Skulskiego zakończył prace nad ogólnymi założeniami do banku danych informatyki.

EIK

## Przegląd prasy krajowej

JAKIE POJĘCIA CYBERNETYCZNE mogą być przydatne w administracji, jakie zagadnienia administracji dałyby się rozwiązać za pomocą metod cybernetycznych — na pytania te odpowiada prof. dr Henryk Greniewski w wywiadzie opublikowanym w „ZYCIU LITERACKIM” nr 42/71. W celu jaśniejszej ilustracji problemu rozmówca „Życia Literackiego” ograniczył się do omówienia trzech podstawowych pojęć cybernetycznych: zwrotnego sprzężenia informacyjnego kodu elementów informacji oraz pamięci informacyjnej. Lekturę wywiadu polecamy kadrom kierowniczym, którym — wobec złożoności i dynamiczności działań gospodarczych — „pozostaje” zdobyć umiejętność kierowania samoczynnymi mechanizmami działania wyzwalającymi się żywiłowo w świecie biegłych ludzi i skomplikowanych rzeczy.

W TROSCE O KLIENTA, o pełne zaopatrzenie rynku największy szczeciński producent artykułów przemysłu lekkiego — Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Tekstylno-Odzieżowe prowadzi na własny użytek analizę rynku, korzystając z usług szczecińskiego ZETO. Jak informuje „GŁOS SZCZECIŃSKI” nr 245/71 efekty ekonomiczne nakładów na usługi ZETO (2 mln zł rocznie) są dopiero spodziewane, ale już w tej chwili daje się zaobserwować poważne usprawnienie zarządzania i organizacji pracy samego WPOT, gdzie wprowadzono nową strukturę organizacyjną. Dostarczone z ZETO dane o rynkowych losach rozdysponowanych z magazynów WPOT towarów spowodowało np. dogodnie dla handlowców posunięcie: zwiększono obsługę magazynów w godzinach szczytu

zamówień i przedłużono godziny pracy magazynów.

„MASZYNA STAWIA DIAGNOZĘ” — w numerze 41/71 „SŁUŻBY ZDROWIA” ukazało się pod powyższym tytułem tłumaczenie artykułu Ireny Łunaczarskiej z laboratorium cybernetyki Moskiewskiego Instytutu Onkologii. Pracownicy laboratorium — matematycy, onkolodzy i rentgenolodzy — opracowali oryginalną metodę ukierunkowanego nauczania maszyn „myślących” w trzech dziedzinach: diagnozy, prognozy przeżywalności i tempa wzrostu nowotworów.

TEZAUUSA PRAWNICZEGO nie ma w Polsce. O problemie informatyki prawniczej, a raczej jej braku i przyczynach tego stanu rzeczy mówi artykuł „Blaski i cienie informatyki prawniczej” zamieszczony w numerze 21/72 „PRAWA I ŻYCIA”. Autor publikacji stwierdza m. in.: „Prace nad tezauresem absorbują bardzo dużo czasu i środków, ponieważ jednak w Polsce jest kilka osób, które bądź zajmują się tą sprawą teoretycznie, bądź też praktycznie zredagowały już tego rodzaju słowniki, więc droga do tezaurusa prawniczego jest przetarta, a bez niego, przy naszej fleksyjnej strukturze języka, nie można nawet marzyć o automatyzacji obsługi informacyjnej.

O RÓŻNYCH PROBLEMACH ORGANIZACJI BANKÓW DANYCH pisze dyrektor katowickiego ZETO — mgr inż. Bolesław Gliksman — w IO numerze „PROBLEMÓW” z 1971 r. Zwraca on m. in. uwagę na fakt, że w zautomatyzowanych systemach zarządzania czyn-

niki ludzkie mają coraz większe znaczenie. Maszyna zwielokrotnia szybkość działania na liczbach i symbolach, przetwarza je i podaje informacje człowiekowi, ale użytkownik nie zawsze wie, jak wykorzystać informacje do wykonania swojej pracy, ani jak dzięki niej współpracować z systemem. Wiele zagadnień w dziedzinie współpracy człowieka z maszyną oczekuje rozwiązania, zwłaszcza w powiązaniu z problemem banków danych. Wielodostępnym systemem abonentem stawia się więc podstawowe wymaganie: współdziałanie człowieka z maszyną musi być dostosowane do użytku ludzi bez specjalnego kierunkowego przeszkolenia; równocześnie jednak musi ono być efektywne z punktu widzenia wprowadzania danych.

NIE BĘDZIE PRZESADA, jeśli się powie, że maszyna ta, zaprojektowana i skonstruowana przez inżyniera Jacka Karpińskiego, zrobiła na Międzynarodowych Targach Poznańskich furorę w skali światowej. O uniwersalnym mini-komputerze K-202 pisze obszernie miesięcznik „Polska” z października 71.

SICOB! — oby nazwa tego dorocznego salonu sprzętu informatycznego, imprezy dla Europy chyba najbardziej reprezentatywnej, stała się popularna wśród naszych producentów sprzętu informatycznego. Szczegółową relację wyślanika KBI na zeszłoroczny, jesienny SICOB — mgra Stefana Bratkowskiego — przeczytać można w „ZYCIU I NOWOCZESNOŚCI” z 28.X.71.

CZY KOLEGA MA KOMPUTER? — w pokongresowych rozważaniach o elektronice polskiej („PRZEGLĄD TECH-

NICZNY" 42/71) czytamy: „Bo nie w tym sprawa, żeby był. Instytucja, która go kupuje, musi być strukturalnie i organizacyjnie przygotowana na przyjęcie komputera do swojego zakładu. Nie sztuka dawać komputerowi obliczenia, które z powodzeniem mogą wykonywać maszyny licząco-analityczne, lub kazać mu przetwarzać informacje, z których niewiele lub zgoła nic nie wynika. Bo też inaczej być nie może, gdy trwa komputeryzacja dla komputeryzacji, a wykorzystanie parku jest ekstensywne. Na Zachodzie specjalistów do EMC kształci się w proporcjach: 20 procent „hardware” i 80 procent „software”...”

EIK

**KOMPUTER CZYTELNIKIEM.** Decyzję o podjęciu prac nad konstrukcją komputera czytającego pismo ludzkie i rysunki podjęto w Japonii. Uzasadnia się ją nagłą potrzebą usprawnienia komunikacji między człowiekiem a maszyną, co do tej pory przez konstruktorów zaniebdywane, gdyż główne

swoje wysiłki kierowali oni na osiągnięcie zwiększenia szybkości działania maszyn i ich pojemności pamięciowej. Ramowy projekt przedsięwzięcia opracowano już w lipcu ub. r. w laboratorium elektrotechnicznym japońskiego ministerstwa handlu zagranicznego, koszt — 100 mln dolarów — pokryje budżet państwa, a w realizacji przedsięwzięcia wezmą również udział najwięksi producenci komputerów w Japonii, tj. firmy: Hitachi, Tokyo Shibaura, NEC i Fujitsu. Podają to „Rynki Zagraniczne” nr 126/71.

EIK

**KOŃCZY SIĘ TEŻ I U NAS** era genialnych samotników-konstruktorów — Józef Śnieciński na łamach „PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO” nr 43/71 opowiada, jak to było na świecie z produkcją komputerów i co z tego również i dla nas wynika. „Prace naukowo-badawcze strony polskiej w ramach Jednolitego Systemu EMC — RIAD —

stanowią jedną piątą wszystkich prowadzonych wśród sześciu „komputerowych” współpracowników RWPG prac. Z pełnym uznaniem przyjmowane są maszyny i urządzenia wytwarzane w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie, który skoncentrował swoje wysiłki na budowie tylko niektórych typów urządzeń zewnętrznych dla JS EMC: drukarek wierszowych, pamięci taśmowych i bębnowych oraz drukarek i czytników taśm. W dziedzinie wyposażenia komputerów dużym osiągnięciem Instytutu było opracowanie pamięci taśmowej PB-5 i obecnie jeszcze doskonalszej PB-7. Współczesna wersja pamięci PT-3 odpowiadającej jakością standardom światowym, została ostatnio zakwalifikowana przez międzynarodową komisję do produkcji seryjnej.

Tylko międzynarodowy podział pracy pozwoli krajom-członkom RWPG sprostać ogromnemu zadaniu stworzenia własnego silnego rynku komputerowego.

## Współpraca z zagranicą

### NRD

W dniach 6—10 września odbyło się w Lipsku sympozjum poświęcone nowemu sprzętowi Kombinat Robotron. Przedstawiciele wszystkich krajów KDL, prócz Rumunii, mieli możliwość zapoznać się m. in. z systemem epd Robotron R-21 wraz z oprogramowaniem, z elektroniczną maszyną cyfrową do sterowania procesami — Robotron 4000 oraz z ośrodkiem szkolenia Kombinat. Polskę reprezentowali przedstawiciele PHZ Metronex, CTHAB, HPMOMA, ETOB, ZM Ursus oraz Zjednoczenia Informatyki w osobie mgra J. Trybulskiego. Zainteresowanych odsyłamy do Ośrodka Informacji OBRI, gdzie znajduje się sprawozdanie mgra Trybulskiego z tego interesującego sympozjum.

### ZSRR

Również we wrześniu Zakład Elektronicznych Maszyn Cyfrowych im. G. K. Ordżonikidze w Mińsku zaprosił dwóch naszych specjalistów: mgr Leona Pestę, dyrektora Zakładu Obliczeniowego ETOB w Bydgoszczy i Juliusza Nalewajskiego, kierownika Dz. Koordynacji i Organizacji Produkcji Z.O. ETOB w Krakowie na szkolenie w zakresie kierowania ośrodkiem obliczeniowym wyposażonym w EMC „Mińsk-32”. Wykłady teoretyczne w języku rosyjskim i zajęcia praktyczne zakończono egzaminem, którego pozytywny wynik nadaje uprawnienia do kierowania tak wyposażonym ośrodkiem.

Obaj nasi reprezentanci pozytywnie oceniają wysiłek organizatorów w przekazaniu kursantom jak najszerszej wiedzy. Mankamentem jednak było słabe wyposażenie ośrodka szkoleniowego w tablice poglądowe, schematy, wzory wewnętrznej dokumentacji itp. pomoce

naukowe. Ich brak stwarzał konieczność znużonego przepisywania i przerysowywania i znacznie skracał cenny czas na bardziej wnikliwie omówienie zadanych tematów. Warto by więc na przyszłość zawczasu przygotować powielone materiały naukowe oraz — konieczne — wzorce dokumentacji wewnętrznej ośrodka obliczeniowego, co mogłoby być podstawą do zaadaptowania dokumentacji w naszych warunkach.

### WIELKA BRYTANIA

Poniżej cytujemy uwagi o pobycie na praktyce stypendialnej w Wielkiej Brytanii w dniach 22.X.1970—25.IV.1971 Ludwika Jerzego Rossowskiego z Łódzkiego ZETO:

### STAWKA NA DYDAKTYKĘ

Przebywałem w Wielkiej Brytanii na stażu stypendialnym UNIDO (na temat metodyki projektowania systemów i analizy procesu informacyjno-decyzyjnego). W trakcie pobytu brałem udział w kursach organizowanych przez ICL oraz BRANDON APPLIED SYSTEMS-BIS, zwiedziłem 6 biur projektowania, 3 ośrodki uniwersyteckie oraz 1 ośrodek ETO w przedsiębiorstwie przemysłowym. Uczestniczyłem również w sympozjach The British Computer Society i w „DATAFAIR 71”. Całością spraw związanych z pobylem kierował wyznaczony przez The British Council z ramienia UNIDO Organizator Programu Stypendialnego. Załatwiał on wszelkie kontakty zawodowe i kwestie bytowe stypendysty.

Z uczestniczenia w kursach odnosi się wiele korzyści, zarówno z uwagi na teoretyczne wiadomości, jak i na techniczną stronę wręcz świetnej organiza-

cji dydaktyki (intensywne stosowanie nowoczesnych środków audiowizualnych przekazu, aktywizowanie współuczestniczenia kursantów przez stosowanie wielu doskonale przemyślanych zadań o różnym ciężarze gatunkowym, dostarczanie streszczeń wykładów i materiałów uzupełniających). Kursanci wymieniali też między sobą informacje na temat organizacji pracy EPD w ich macierzystych jednostkach. Sporo praktycznych spostrzeżeń na temat organizacji pracy projektowo-programowej wyniosłem ze zwiedzania kilku biur programowania, w tym tak znakomitych, jak Computer Analysts and Programmers Ltd.-CAP, czy Computer Systems International — CSI.

Zwiedzenie trzech uniwersyteckich ośrodków obliczeniowych, m. in. w prowincjonalnym mieście Bradford pozwoliło mi zorientować się w ich ogromnym potencjale obliczeniowym i ambitnych planach dydaktycznych. W każdym razie efektem takiej dydaktyki są po prostu absolwenci wyższych uczelni z wdrożonym nawykiem stosowania komputerów w swej codziennej pracy zawodowej.

Do najciekawszych materiałów uzyskanych z pobytu na stypendium należą opracowania dotyczące tablic decyzyjnych, standardów w pracach projektowo-programowych oraz systemów kierowania projektowaniem (Project Control). Niektóre z tych rozwiązań, zaadaptowane do naszych krajowych warunków i potrzeb są obecnie wdrażane w ZETO — Łódź.

Reasumując — swój pobyt stypendialny uważam za owocny. Wiele z tego, co zaobserwowałem w Wielkiej Brytanii, zwłaszcza w zakresie organizacji pracy można z powodzeniem zastosować u nas w kraju. Sądzę, że im więcej bę-

dzie kontaktów zagranicznych i wymiany doświadczeń, tym łatwiej będzie wdrażać nowości i tym lepsze powstawać będą u nas systemy.

Ludwik Jerzy Rossowski  
ZETO — Łódź

## HOLANDIA

Przekazujemy tu Czytelnikom sprawozdanie mgra Kazimierza R. Myśliwca ze Zjednoczenia Informatyki. Interesujące są zwłaszcza wnioski Autora z odbytej praktyki stypendialnej ONZ:

### STAŻ W IBM NETHERLAND NV

W okresie od I.X.1970—2.IV.1971 odbywałem staż w jednostce nadrzędnej IBM Netherland NV w Holandii, w tzw. Headquarter Office w Amsterdamie. Miejscem stażu był Departament Systemów Informatycznych, w którego skład wchodzi: dział organizacji, trzy działy zastosowań, dział software, dział planowania oraz pion przetwarzania. Ten ostatni składa się z działu EMC wyposażonego w IBM 360/45 podłączonego do ośrodka IBM w Londynie i pracującego w reżimie on line, IBM 360/65 z bogatym zestawem peryferii, IBM 1401 — praktycznie już nie eksploatowanym. W skład pionu przetwarzania wchodzi też dział przygotowania maszynowych nośników informacji oraz dział technicznej obsługi komputera. Ośrodek zatrudnia ok. 100 osób w tym 70 analityków i programistów. Pracuje on na potrzeby IBM Netherland NV (łącznie zatrudnienie ponad 5000 osób) oraz na potrzeby IBM World Trade w USA.

Podczas stażu byłem przydzielony do jednego z działów zastosowań.

W programie praktyki przewidziano zapoznanie się z procesem projektowania SEPD, hardware i systemem operacyjnym serii 360, zapoznanie się z PL/I oraz case study, w ramach których otrzymałem do rozwiązania praktyczny problem z zakresu planowania i kontroli wykonania zadań. Rozwiązaniem tego problemu było zaprojektowanie odpowiedniego systemu; wykonaną przeze mnie dokumentację systemu przyjęto.

Doświadczenia zdobyte na stażu wykorzystuję w bieżącej pracy w Zjednoczeniu Informatyki. Pozwolił mi on na zdobycie i pogłębienie doświadczenia z zakresu organizacji i metodyki projektowania SEPD, jak również rozszerzyć wiedzę o sprzęcie informatycznym. Stąd też i kilka wniosków ogólniejszej natury, które nasunęły mi się w związku z pobytem w Holandii:

tematy stypendiów winny być bardziej konkretne, związane z potrzebą i interesującą dla ZETO problematyką

kandydat powinien sam określić miejsce stażu zgodnie z własnym rozeznaniami

program stażu oraz jego lokalizacja winny być znane stypendyście przed wyjazdem. Jest to możliwe, ponieważ odpowiednie agendy ONZ posiadają takie informacje

winna być prowadzona selekcja kandydatów w celu kierowania tych z większym doświadczeniem na staże, a mniej kwalifikowanych na szkolenie kursowe

ze względu na język winny być preferowane te kraje, w których językiem urzędowym jest język opanowany przez stażystę (najczęściej są to: angielski, francuski, niemiecki).

EIK

## BULGARIA

### „PRZYGOTOWANIE KADR dla ZAUTOMATYZOWANYCH SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA”

I Seminarium w Warnie w dniach od 29.IX. do 3.X.1971

Od autora: Uczestniczyłem w I Seminarium na temat przygotowania kadr dla zautomatyzowanych systemów zarządzania, zorganizowanym w końcu roku 1971 w Warnie, ale dzieląc się z Czytelnikami miesięcznika „Informatyka” wrażeniami z tego Seminarium nie składałem sprawozdania, a tylko wysuwałem wnioski, jakie mi się nasunęły w czasie jego przebiegu

doc. dr hab. Tadeusz Wierzbicki

Zakład Organizacji Przetwarzania Danych  
Politechniki Szczecińskiej

### Wnioski z przebiegu I Seminarium

1. Wszystkie kraje, których przedstawiciele uczestniczyli w omawianym Seminarium wykazują żywe zainteresowanie problematyką przygotowania kadr dla zautomatyzowanych systemów zarządzania; w szczególności dotyczy to NRD i ZSRR, gdzie — jak się wydaje — osiągnięto największy realny postęp w tym zakresie. Generalnym wnioskiem dla Polski jest utrzymanie tej problematyki w centrum uwagi, aby co najmniej dorównać przodującym krajom socjalistycznym.
2. Generalną tendencją, zrealizowaną już w większości krajów socjalistycznych, jest położenie zasadniczego akcentu w szkoleniu kadr specjalistycznych dla informatyki na szkolnictwo wyższe i częściowo średnie. Inne formy szkolenia mają charakter tymczasowy, interwencyjny bądź uzupełniający.
3. Szerokie przygotowanie kadr do pracy w warunkach zautomatyzowanych systemów zarządzania osiąga się w większości krajów socjalistycznych przez wprowadzenie elementarnego kształcenia w zakresie informatyki na większości kierunków studiów wyższych a powszechnie na studiach technicznych i ekonomicznych. Pod tym względem pozostaliśmy w Polsce daleko w tyle, co może fatalnie odbić się na realizacji naszych programów rozwoju informatyki.
4. Imponujące rozmiary przybrało w innych krajach socjalistycznych (szczególnie w NRD i ZSRR) szkolenie przyszłych użytkowników systemów informatycznych, głównie kadry kierowniczej wszystkich szczebli. Zadania te realizują zasadniczo wyższe uczelnie w formie bardzo zróżnicowanych studiów podyplomowych (od jednomiesięcznych stacjonarnych z odierwaniem od pracy, do trzyletnich zaocznych).
5. Studia podyplomowe są również szeroko wykorzystywane do przekwalifiko-

wania specjalistów z innych dziedzin na informatyków (m. in. projektantów, analityków i organizatorów systemów) i rezultaty w tym zakresie są — jak się wydaje — dobre.

6. Dużą rolę odgrywają w innych krajach socjalistycznych wyspecjalizowane ośrodki doskonalenia kadr informatyki, tworzone głównie (choć nie tylko) przy dużych, „z informatyzowanych” uczelniach, np. w NRD WEITERBILDUNGSZENTRUM przy Politechnice Drezdeńskiej, prowadzące głównie dokształcanie informatyków („nowości”) na studiach podyplomowych oraz szkolenie i doszkalanie kadr wykładowców informatyki.

7. Nieodzownym warunkiem nadania uczelniom charakteru rzeczywistych centrów kształcenia kadr informatyki jest odpowiednie wyposażenie ich w środki techniczne, np. Politechnika Drezdeńska dysponuje trzema komputerami dużymi i średnimi oraz sześcioma małymi; ważne jest tu obsadzenie ich najwyższymi kwalifikowanymi specjalistami, co z kolei wymaga koniecznie odpowiednich warunków płacowych (w polskich uczelniach znacznie gorsze niż w jakichkolwiek innych krajowych ośrodkach obliczeniowych).

8. Ze szczególnie interesujących rozwiązań kształcenia kadr należy wymienić:

a) przyjęte na studiach podyplomowych w ZSRR kształcenie „modułowe” gdzie słuchacze w zależności od posiadanej praktyki i rodzaju pierwotnego wykształcenia przechodzą tylko te moduły kształcenia, które są dla nich nowe

b) rekrutację na studia informatyczne dopiero po trzech lub czterech semestrach studiów ogólnych w określonej specjalności (matematyka, transport, budownictwo itp.) w drodze „wyluskania” z nich 10—20% studentów, szczególnie predysponowanych do zawodu informatyka

9. Spośród innych krajów socjalistycznych, Polska w omawianej tu dziedzinie korzystnie wyróżnia się pod następującymi względami:

a) Posiadaniem krajowego programu rozwoju informatyki, którego znajomość pozwala rozpatrywać każde zagadnienie szczegółowe (m. in. przygotowanie kadr) z wycuciem ogólnej perspektywy

b) Wyjątkowo prostą i dosadną terminologią, np. „komputery”, „informatyka”, umożliwiająca proste i jednoznaczne formułowanie zadań i myśli

c) Wyraźnie sprecyzowaną koncepcją kształcenia kadr dla informatyki

d) Dążeniem do nadania odpowiedniej rangi zawodowi informatyka, przyjęcia określonych stopni i wymagań kwalifikacyjnych

e) Wyraźną perspektywą nasycenia rynku własnym, w skali możliwości krajów obozu socjalistycznego nowoczesnym sprzętem komputerowym, co rzutuje także na samopoczucie w omawianiu problematyki kadrowej.

10. Zauważa się wyraźną trudność porozumiewania się informatyków polskich ze specjalistami tej dziedziny w innych krajach socjalistycznych. Chodzi tu głównie o pojęcie „informatyka”

(rozumiane gdzie indziej jako INTE) oraz o pojmowanie systemów informatycznych, których Polacy wymieniają bodaj kilkadziesiąt, podczas gdy inni raczej już jednolicie mówią o „zautomatyzowanych systemach zarządzania” (ASU) i trzech stopniach ich rozwoju: (1) system ewidencyjny, (2) system informacyjny, (3) system regulacyjny.

Powinniśmy czym prędzej dojść do jednolitych, możliwie prostych ustaleń na swoim podwórku, jeśli chcemy być rozumiani na forum międzynarodowym.

11. Nie udało się osiągnąć na seminarium porozumienia co do struktury specjalności w przygotowaniu kadr dla

informatyki. Poglądy i konkretne rozwiązania w tym zakresie są bardzo zróżnicowane a charakter seminarium (patrz pkt. 13) nie stwarzał warunków do dokonania konkretnych ustaleń. Sprawa ta, jak i (również bardzo różnorodny) model kształcenia w poszczególnych specjalnościach będą niewątpliwie przedmiotem roboczych dyskusji i ustaleń — oby szybkich i choćby w podstawowych sprawach — jednolitych. W sumie jednak proponowane rozwiązania polskie (patrz: „Ogólna koncepcja kształcenia i szkolenia kadr informatyki”, OBRI 1971) wydają się w pełni racjonalne za jedną istotną poprawką:

12. W programie przygotowania kadr dla informatyki w Polsce konieczne wydaje

się wyodrębnienie specjalności „organizator systemów” (obok projektanta albo jako jego szczególna odmiana). Kształcenie specjalistów tego typu znajduje się na czele zadań we wszystkich innych krajach a i w Polsce trudno będzie zrealizować program rozwoju informatyki bez szerokiej kadry specjalistycznej w tym zakresie.

13. W I Seminarium uczestniczyło około 100 osób (około połowa Bułgarów), a jego program ograniczył się w zasadzie do odczytania kilkadziesiątu referatów i bardzo skromnej dyskusji. Zasadnicze ustalenia przypadły w udziale w ostatnim dniu kierownikom delegacji, gdzie duży wkład wniosło kierownictwo delegacji polskiej.

Tadeusz Wierzbicki

## Przegląd prasy zagranicznej

### NADSZEDŁ CZAS SAMOKRYTYKI

Pod takim tytułem opublikował swój artykuł A. Wood<sup>1)</sup> biorąc jako punkt wyjścia gwałtowny i niespodziewany spadek zapotrzebowania na pracowników-specjalistów EPD w Wielkiej Brytanii.

Na przestrzeni ostatnich trzech lat obserwowano w W. Brytanii olbrzymi wzrost liczby eksploatowanych komputerów. Jednakże obserwacje prowadzone przez „Computer Survey” wykazały w listopadzie 1970 roku spadek zamówień na nowe komputery o 18% w stosunku do analogicznego okresu ubiegłego roku (441 zamiast 535). Oto przyczyny tego stanu rzeczy: zakończenie prac nad przejściem na układ dziesiętny oraz początek powszechnej recesji gospodarczej.

Zjawisku temu towarzyszy obniżenie zapotrzebowania na usługi obliczeniowe, a więc w konsekwencji spadek zatrudnienia, na co dodatkowo wpływa: a) zakończenie programów rozwoju systemów EPD, b) łączenie ośrodków obliczeniowych, c) likwidacja komputerów o nieopłacalnych zastosowaniach.

Autor wyciąga z tego wnioski, że żadna specjalność nie daje gwarancji na całe życie, choć było tak na początku naszego stulecia. Obecnie jednak musimy liczyć się z ewentualnością trzy- lub czterokrotnej zmiany zawodu w ciągu życia.

Cz.

### O WŁAŚCIWE SZKOLENIE KURSOWE W ZAKRESIE ETO

Większość kursów dla użytkowników ETO, prowadzona jest niewłaściwie, stwierdza C. Corder<sup>2)</sup>. „Ofiary” takich

kursów skazane są na utrwalanie w pamięci szeregu informacji, które w toku dalszej pracy okazują się wręcz bezużyteczne, bądź łatwo osiągalne w razie zaistnienia potrzeby. Łatwo jest uczyć teorii projektowania i stosowania systemów EPD, ale niewspółmiernie trudniej jest nauczyć kogoś praktycznego stosowania tej teorii.

Aby dać odpowiedź na pytanie, dlaczego tak poważna część prób stosowania systemów EPD, to niewypały, autor przytacza trzy przyczyny: 1) nadmiar optymizmu przy przewidywaniu korzyści z wprowadzenia systemu, 2) brak należytego zaangażowania ze strony kierownictwa, 3) brak wzajemnego zrozumienia pomiędzy specjalistami a użytkownikami systemu.

Szkolenie powinno być wielostronne, ale ujęte praktycznie. Nie wolno produkować ludzi, którzy w czasie trwania szkolenia wiedzą wszystko, ale po jego zakończeniu nie potrafią spożytkować nabytej wiedzy.

Użytkownik komputera musi przede wszystkim zrozumieć jego logikę, a znakomitym sposobem zapoznania słuchacza z teorią są odpowiednio dobrane ćwiczenia praktyczne.

Cz.

### WSPÓLPRACA Z KONSULTANTEM

Obowiązkiem konsultanta jest zazwyczaj przeprowadzenie analizy organizacji przedsiębiorstwa, a następnie, na podstawie tej analizy, przedstawienie wniosków dotyczących zmian organizacyjnych, propozycji zautomatyzowania pewnych systemów, wreszcie projektów tych systemów.

Główne korzyści, jakie daje zatrudnienie konsultanta, to, zdaniem G. L. McManisa<sup>3)</sup>, obiektywne stanowisko człowieka doświadczonego. Główne natomiast wady, to utrudniona orientacja w specyfice środowiska, co może na-

wet doprowadzić do bezużyteczności zaproponowanych przez konsultanta systemów.

Problem ten można rozwiązać kompromisowo tworząc zespół, w którym konsultant współpracuje z odpowiednio dobranymi pracownikami przedsiębiorstwa.

Cz.

### JAK NALEŻY POMÓC FIRME ICL?

Minister Lotnictwa Wielkiej Brytanii, Frederic Corfield, zakomunikował w sposób dość mglisty o „szeregu środków” które mają być zastosowane w celu dalszego utrzymania przedsiębiorstwa INTERNATIONAL COMPUTERS Ltd. Prawdopodobnie sam rząd nie bardzo wie, jakie to będą środki. Jednakże postać tych środków będzie miała swoje znaczenie.

Rząd odnosi się pozytywnie do firmy ICL, lecz pomoc rządowa może wzmocnić lub osłabić przedsiębiorstwo. Jeżeli łączna pomoc okazana przedsiębiorstwu będzie miała postać udzielonych zamówień w tym celu, aby nowe komputery były sprawniejsze od tych, jakie buduje się na świecie, wówczas pomoc ta okaże się pozytywna, albowiem wpłynie na pobudzenie wyobraźni twórczej pracowników. O ile natomiast pieniądze te zużyte będą na kontrakty, których objektem staną się systemy standardowe, wówczas nie będzie można liczyć na dynamiczny rozwój przedsiębiorstwa. Rząd stwierdza, że oba te rodzaje pomocy będą stosowane, aczkolwiek zachowuje milczenie, który z nich weźmie górę.

Są też inne możliwości o różnych konsekwencjach. Minister Corfield zwrócił uwagę, że można byłoby wyrzucić presję na uspołecznione przemysły, aby nabywały komputery ICL. Rząd postąpiłby słusznie, zwracając się do uspołecznionych przemysłów o nabywanie wyrobów brytyjskich, gdyby np. maszyny ICL wykonywały prace tak, jak komputery firmy IBM. Rząd brytyjski nie może jednak oczekiwać, że uspo-

<sup>1)</sup> Allan Wood, „A Time for Self-Examination” — Data Systems V. 1971.

<sup>2)</sup> Colin Corder, „Analysis and design” — Data Processing V/VI. 1971.

<sup>3)</sup> G. L. McManis, „Selecting your Computer Consultant” — The Journal of Data Education, XII. 1970.

lecznione przemysły zdecydują się na obniżenie swej wydajności, ponieważ firma ICL nie dysponuje odpowiednią maszyną.

Istnieje tu dwa problemy. Po pierwsze, bynajmniej nie jest sprawą łatwą stworzenie systemu komputerowego przynoszącego zysk, nawet z pomocą najbardziej odpowiedniego sprzętu. Nie ma przedsiębiorstwa, które chciałoby brać na swe barki dodatkowy ciężar. Po drugie, komputery mogą przynosić duże efekty, których nie da się co prawda szacować miarą zysków i strat podobnie, jak to może się dziać po radykalnie zmienionej organizacji przedsiębiorstwa. Spętanie go niewłaściwym komputerem może spowodować rzeczywistą szkodę.

(„THE ECONOMIST”, 7 sierpnia 1971, nr 6676, s. 74)

**Uwaga tłumacza:** „THE ECONOMIST” porusza istotną sprawę dla gospodarki brytyjskiej; 24 lipca 1971 r. ten sam tygodnik zamieścił obszerną notatkę pt. „I znów sprawa ratowania ICL” w identycznej sprawie, czyniąc firmie ICL zarzut, że przedsiębiorstwo to nie jest prowadzone przez właściwych ludzi. Utrzymanie ICL przy życiu poruszane było również na łamach gazety „THE FINANCIAL TIMES”.

Tłum. i oprac.  
J. Bohdanowicz

## JAPONIA TRZECIA

Zainstalowane w Japonii komputery przedstawiają wartość ponad 1740 mln dolarów, co plasuje ten kraj na trzecim miejscu w świecie. Zasluguje na uwagę, że 74% wszystkich instalacji pochodzi z rodzimej produkcji. Szacuje się, że

Tablica  
Komputery w różnych krajach (koniec marca 1970)

| Kraj                    | Liczba jednostek |
|-------------------------|------------------|
| USA                     | 64 000           |
| NRF                     | 7 084            |
| Japonia                 | 6 718            |
| Anglia                  |                  |
| (Zjednoczone Królestwo) | 5 350            |
| Francja                 | 5 300            |
| ZSRR                    | 4 000            |
| Italia                  | 2 780            |
| Kanada                  | 1 920            |
| Benelux                 | 1 490            |
| Australia               | 1 000            |
| Szwajcaria              | 870              |

Japonia wydała w roku 1970 ponad 326 mln dolarów na rozwój programowania (Software-Entwicklung).

W tablicy zamieszczamy ciekawe zestawienie porównawcze zainstalowanych na świecie komputerów według stanu na koniec roku 1970.

(„Buerotechnische Samlung”, styczeń 1971, str. 23).

Opracował  
J. Bohdanowicz

## SABOTAŻYSTA MAGNETYCZNY

Przy obecnym stanie liczbowym komputerów w Polsce i ich statusie własnościowym — nie zachodzi u nas jeszcze obawa przed kradzieżą lub zniszczeniem zawartości pamięci komputerów. Wydaje się jednak celowe zapoznać się z tym zagadnieniem już dziś aktualnym na Zachodzie.

Jak we wszystkich dziedzinach ludzkiego życia, w którym każdy przedmiot o dużej wartości wywołuje ludzką pożydlwość, doszło do tego i w dziedzinie komputerów, w których pamięci nagromadzone są ogromne ilości danych, przedstawiających częstokroć znaczną wartość. Stąd stała się aktualna sprawa zabezpieczenia komputerów przed wszelkiego rodzaju szkodliwą działalnością, jak kradzież, sabotaż, akty zemsty — mimo że konkretnych wypadków zanotowano zaledwie kilka.

Temat ten podjął podręcznik pt. „The Handbook of Computer Security” pod redakcją Mel Mandella.

Słyszy się raz po raz o mitycznym sabotażyście magnetycznym, który bez zwrócenia uwagi dostaje się do pomieszczenia komputera — względnie jego pamięci — z trwałym magnesem wielkości zegarka kieszonkowego, za pomocą którego jest jakoby w stanie zniszczyć 50 000 taśm magnetycznych. Wspomniany podręcznik opisuje taki wypadek: członkowie radykalnego ugrupowania studentów w Ameryce zaatakowali centrum obliczeniowe firmy DOW CHEMICAL COMPANY, uchodzącej za wytwórcę bomb napalmowych. Sabotażyści posługiwali się trwałymi magnesami.

Do tej pory plany akcji grup dywersyjnych przewidywały koncentryczne ataki na placówki wojskowe, arsenały, centra komunikacyjne i stacje nadawcze. Ośrodki obliczeniowe stanowią o wiele łatwiejszy cel. Istnieje więc realne niebezpieczeństwo w tej dziedzi-

Dyrekcja pewnego banku w Nowym Yorku beztrudno pozwala rzeszom turystów zwiedzać pomieszczenia z komputerami i ich pamięciami; jest to — zdaniem Mandella — lekkomyślność, dyktowana chyba dzieciinną chęcią pochwalenia się posiadaniem komputera. Pomieszczeń komputerów i ich pamięci nie powinno się demonstrować publiczności tak, jak się tego nie robi ze skarbcami.

O wiele gorsze niebezpieczeństwo grozi komputerom ze strony złodziei. W końcu 1970 roku w Kalifornii pewnemu inżynierowi udało się wejść w posiadanie zastrzeżonego numeru telefonu, łączącego z pamięcią komputera poważnej firmy. Osobnik ten nagrał na taśmę dane, które od ręki sprzedał drogo firmie konkurencyjnej. Aczkolwiek tego rodzaju „casus” nie występuje w amerykańskim kodeksie karnym — prokurator wdrożył przeciwko niemu postępowanie karne.

Nieporównanie trudniejsze jest zabezpieczenie przed kradzieżą ze strony własnego personelu; i tak np. zostaje zwolniony z firmy pracownik oddziału informatycznego, znający dokładnie zawartość pamięci komputera. Zwolniony pracownik, który uważa się za pokrzywdzonego, postanawia — powodowany chęcią zemsty — wejść w posiadanie danych z pamięci komputera lub zniszczyć je. Zabezpieczenie się przed takim wewnętrznym złodziejem nie jest łatwe. Spośród wielu możliwych rozwiązań tego problemu, najważniejsze wydaje się dążenie do niestwarzania sytuacji konfliktowych.

Jak z tego widać — zagadnienie nie jest nowe, ale jego zasięg bywa często niedoceniany. Posiadacze komputerów, doceniając ogromne korzyści, osiągane dzięki komputerowi nie zdają sobie często dostatecznie sprawy z ujemnych stron zgromadzenia cennych dla przedsiębiorstwa danych w jednym miejscu. Nieporównanie większą wartość przedstawia pamięć komputera zawierająca dane dotyczące gospodarki lub spraw obronnych całego państwa. Inna rzecz, że w tym przypadku — poza urządzeniami zabezpieczającymi, można pomyśleć o wykonaniu kopii zapisów pamięci i złożyć je w innym, równie zabezpieczonym miejscu.

Behrend E. — „Der Magnetische Saboteur” — TECHNISCHE RUNDSCHAU, 1971, nr 29, s. 1.

Opracował  
Antoni Dembiński



## „Spotkanie matematyków polskich”, Sopot, 12–15.V.1971

W maju 1971 roku kilkuset matematyków polskich wzięło udział w dwóch specjalistycznych imprezach:

● **Ogólnokrajowej konferencji w sprawie kształcenia matematyków** 12–13.V.1971

● **Dorocznej sesji naukowej polskiego Towarzystwa Matematycznego PTM** — 14–15.V.1971

Na zakończenie wymienionej sesji odbyło się **Walne Zgromadzenie PTM**, grupujące już tylko delegatów poszczególnych oddziałów Towarzystwa.

**Ogólnokrajowa konferencja** poświęcona była podstawowym problemom kształcenia matematyków wszystkich specjalności oraz tworzenia kadry badawczej. Celem konferencji było dokonanie systematyczno-krytycznego przeglądu dotychczasowych metod kształcenia, wymiana ważniejszych doświadczeń oraz sformułowanie wniosków w przedmiocie udoskonalenia form organizacyjnych i metod kształcenia kadry typowanej do działalności naukowej w zakresie matematyki, jak również do pracy w dydaktyce, a także w poszczególnych dziedzinach gospodarki narodowej.

Tak szeroki zakres konferencji wynikał z doniosłości problemu kształcenia matematyków dla rozwoju kraju. Konferencja została przygotowana wspólnie przez Polskie To-

warzystwo Matematyczne i Komitet Nauk Matematycznych PAN przy współudziale Ministerstwa Oświaty i została poprzedzona kilkoma miesiącami intensywnych prac przygotowawczych w czterech zespołach roboczych, następnie rozszerzonych do pięciu:

— sprawy tzw. sekcji ogólnej na studiach matematycznych, kształcenia nauczycieli matematyki oraz wyższych seminariów nauczycielskich

— sprawy studiów podyplomowych oraz kształcenia kadry badawczej

— sprawy zastosowań matematyki

— sprawy tzw. sekcji numerycznej na studiach matematycznych

— sprawy ogólnoorganizacyjne studiów matematycznych.

Wynikiem prac wymienionych zespołów było sześć referatów problemowych, które wywołały ożywioną dyskusję w równoległe prowadzonych grupach problemowych.

**Sesja naukowa PTM** była poświęcona przeglądowi wybranych współczesnych zagadnień matematyki, jakie mogą interesować ogół matematyków. Jej program wypełniły referaty takich krajowych specjalistów, jak:

● Prof. dr A. Mostowski — „O niektórych nowszych badaniach nad modelami arytmetyki”

● Prof. dr Z. Opial — „Odwzorowanie zwiężające i monotoniczne w przestrzeniach Banacha”

● Doc. dr J. Siciak — „Funkcje oddzielnie analityczne”

● Doc. dr K. Sieklucki — „Punkty stałe przekształceń ciągłych (stare problemy i nowe kaprysy)”

● Doc. dr R. Duda — „Przestrzenie podzbiorów”

● Dr I. Kopocińska i doc. dr B. Kopociński — „Graniczne własności procesów obsługi masowej”

● Doc. dr A. Lasota — „Całkowanie funkcji wielowartościowych”

● Doc. dr A. Krzywicki — „O pewnych nieliniowych zagadnieniach związanych z równaniami hydromechaniki”.

Podczas **Walnego Zgromadzenia**, odbytego na zakończenie Sesji Naukowej omówiono m. in. problemy organizacji życia naukowego matematyków oraz popularyzacji matematyki.

Na zakończenie wypadałoby wyrazić słowa uznania dla Komitetu Organizacyjnego omawianego spotkania matematyków polskich — Komitetu, który bardzo sprawnie wywiązał się z podjętych zadań.

A.B.E.

## „II Krajowy Przegląd Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemysle”, Poznań, 19–21.X.1971

Sierpniowo-wrześniowy, podwójny numer „Informatyki” z ub. r. poświęciliśmy w całości II Krajowemu Przeglądowi Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemysle. Konferencja, zorganizowana w dniach 19–21 października, miała na celu przedyskutowanie dotychczasowego dorobku w dziedzinie zastosowań techniki cyfrowej do zarządzania i przetwarzania danych oraz omówienie kierunków rozwoju na najbliższe lata. Poniżej omówimy pokrótce najistotniejsze tezy i wnioski z wygłoszonych w Poznaniu referatów. Automatyzacja prac inżynierskich to jeden z najnowszych kierunków rozwoju API. Jak wygląda krajowa „rzeczywistość” w tym względzie i

jaki kroki należy poczynić, by związać bliżej projektanta z komputerem — mówił w referacie inż. T. Selbiraka inż. T. Łuczyński z Krajowego Biura Informatyki. Na prawie 300 biur projektowych tylko 60, czyli zaledwie 20 procent, stosuje u siebie ETO. W biurach tych tylko 15 osób zajmuje się bezpośrednio informatyką. Jest to sytuacja wysoce niezadowolająca i wymagająca od KBI szeroko pojętej akcji na rzecz silniejszej koordynacji ośrodków krajowych, stworzenia warunków do wprowadzenia informatyki, opracowania i wdrażania systemów, zabezpieczenia bazy i szkolenia kadr. I tak np. problemom API poświęci się 40 procent parku komputerowego oraz 20 procent

środków inwestycyjnych przewidzianych na informatykę krajową. Skrócenie czasu projektowania i efektów projektowania wymaga także stworzenia odpowiednich systemów abonencych w zakresie API, tzn. — jak sugerował mówca — systemu cyfrowego dla warszawskiego węzła naukowego w jednym z ośrodków Pełnomocnika Rządu d.s. Energii Jądrowej dla U.W., P.W., SGPiS oraz POLRAX (IBM 360) z końcówkami w Białymstoku, Bydgoszczy, Lublinie i Łodzi. Dyrektor OBRI-INFORNA, inż. J. Bursche dokonał w swym referacie przeglądu prac projektowo-wdrożeniowych swego Ośrodka. Prace te różnią się od prac projektowych ZETO szerszym zasięgiem i dłuż-

szym cyklem (w grudniowym numerze „Informatyki” omówiliśmy opracowane w OBRI systemy ASIA i SEIK). Projektowanie tego typu, wybiegające poza doraźne potrzeby użytkownika, pociąga za sobą konieczność uruchomienia dodatkowego potencjału projektowego, który mówca widzi w kadrze projektanczej ośrodków resortowych, branżowych itp.

W podjętej po zakończeniu obrad pierwszego dnia dyskusji zatrzymano się dłużej właśnie nad problemem szkolenia kadry informatycznej, szczególnie spoza samej informatyki. Wyrażano m. in. wątpliwości na temat koncepcji szkolenia, kładącej zdaniem dyskutantów nacisk na „rzemieślniczą” stronę przekazywanej kursantom wiedzy, domagano się szerszego korzystania z doświadczeń dydaktycznych zagranicznych ośrodków szkoleniowych i przedłużenia czasu kursów. Inż. Jan Bursche wyjaśnił, że opracowywany przez OBRI program szkolenia zakłada kształcenie modułowe, uzależnione od stopnia przygotowania kandydatów na kursy i obejmujące od 180—360 godzin zajęć.

Poza programem wystąpił przedstawiciel Instytutu Organizacji Przemysłu Maszynowego „ORGMASZ” — inż. Wiesław Sojka, który przedstawił zebranym koncepcję zarządzania resortem przemysłu maszynowego przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej, koncepcji, wypływającej z Uchwały nr 7 Kolegium MPM z 7 września 1971 r. Do zadań operacyjnych na lata 1971—75 zalicza się projektowanie i budowę oraz etapowe wdrażanie podsystemów informatycznych na szczeblu centrali MPM. Będą to m. in. podsystemy dotyczące planowania i kontroli reali-

zacji produkcji dla potrzeb gospodarki narodowej i zaopatrzenia rynku, bilansowania wewnętrznej zgodności planów i ich optymalizację, bilansowanie potrzeb i ich pokrycia w przekroju branż przemysłowych, planowanie i kontrolę realizacji eksportu itp. problemów ekonomicznych. W celu stworzenia systemów o maksymalnej efektywności MPM zamierza zunifikować stosowane metody i rozwiązania projektowe, zunifikować bazę indeksową oraz organizację banków danych, stosować programy uniwersalne, racjonalnie budować i wykorzystywać sieć obliczeniową, ujednoclić metody szkolenia oraz przyspieszyć realizację systemu. ORGMASZ przy tym przekształcony zostanie w instytucję wiodącą w organizowaniu resortu pod kątem potrzeb informatycznych.

Trzy dni obrad przyniosły wiele wniosków, które przedstawiła na zakończenie Komisja Wnioskowa w składzie: dr Obirek — OBRI, mgr inż. Ignaszewski — SIMP Poznań i mgr inż. Bogucki — BIPRON Poznań; oto one:

- zobowiązać Krajowe Biuro Informatyki do podjęcia kroków niezbędnych do zorganizowania i przeprowadzenia szkolenia kierownictwa szczebla centralnego w zakresie informatyki
- zapewnić wydanie odpowiednich podręczników i środków audiowizualnych dla grup specjalistycznych szkolonych bądź przez wyższe uczelnie, bądź w trybie kursowym
- ujednoclić terminologię w dziedzinie informatyki
- zrealizować centralną kartotekę programów wszystkich ośrodków EMC wraz ze szczegółowym opisem

● kontynuować racjonalne kształtowanie parku maszynowego produkcji krajowej i zagranicznej wraz z oprogramowaniem i literaturą techniczną

spowodować, by łącznie z krajowymi przeglądami maszyn matematycznych w przemyśle organizować konkursy na najlepsze i najefektywniejsze projekty systemów zarządzania i przetwarzania danych, opracowane i wdrożone w przedsiębiorstwach w okresach między kolejnymi konferencjami. Konkurs stanowiłby cenną konfrontację poziomu prac w różnych ośrodkach i byłby czynnikiem podnoszącym poziom jakościowy prac.

Pod adresem Naczelnej Organizacji Technicznej wysunięto następujące postulaty:

- delegować przedstawiciela NOT do Komisji Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego, opracowującej zmodyfikowane programy szkolenia przez wyższe uczelnie
- włączyć aktywnie stowarzyszenia techniczne do realizacji programu szkolenia w trybie kursowym dla pracowników informatyki w przedsiębiorstwach
- krajowy przegląd organizowany przez SIMP w Poznaniu winien być organizowany w cyklach pięcioletnich, ale konferencje tematyczne należy zwoływać częściej.

Do prezydów wojewódzkich rad narodowych skierowano wniosek, by zespoły koordynacji terenowych do spraw informatyki optymalizowały rozmieszczenie rejonowych sieci obliczeniowych, co umożliwiłoby sprawniejsze szkolenie i aktualizację wieloletnich programów rozwoju techniki obliczeniowej.

**Elżbieta Kołodziejska**

## „Zastosowanie Informatyki w Przemśle Budowlanym” — II Krajowa Konferencja, Krynica, 25 — 28.X.1971

II Krajowa Konferencja na temat zastosowań informatyki w przemyśle budowlanym odbyła się po upływie 1,5 roku od pierwszego spotkania tego rodzaju w Gdyni, w maju 1970 r.<sup>1)</sup>

W jesiennej scenerii podgórskiego, uzdrowskiego w ciągu 4 dni obradowało kilkaset osób nad problemami informatyki w zarządzaniu przemysłem budowlanym (Sekcja I) oraz informatyki w procesach projektowania budowlanego (Sekcja II).

16-osobowemu Komitetowi Organizacyjnemu konferencji krynickiej

przewodniczył wiceminister budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych mgr inż. Czesław Przewołnik. Wstępne obrady plenarne poprowadził prof. dr inż. Władysław Jarominek. Obradom sekcyjnym przewodniczyli na przemian: doc. dr hab. inż. A. Miączyński, prof. dr hab. inż. Cz. Bąbiński, mgr J. Kalbarczyk, mgr inż. K. Jarosławski, dr Cz. Uhma, dr inż. J. Szymczyk, mgr inż. R. Dąbrówka, mgr inż. A. Dąbkowski.

W konferencji wzięła udział niemal cała kadra informatyków z resortu budownictwa i zbliżonych tematycznie placówek naukowych, jak również kadra kierownicza przemysłu budowlanego. Uczestniczyli też specjaliści z niektórych krajów RWPG.

Na program konferencji złożyły się:

— obrady plenarne w pierwszym i czwartym dniu

— równoległe obrady i dyskusje w obu sekcjach

— spotkania z krajowymi producentami sprzętu informatyki, na których przedstawiciele WZE „ELWRO” podali szczegółowe informacje o nowych komputerach Odra 1305 i 1325, zaś przedstawiciele Zakładów „ERA” — o minikomputerze K-202

— prelekcje przedstawicieli firm zagranicznych ICL oraz Honeywell-Bull

cd. na III okł.

<sup>1)</sup> Omówienie wyników I konferencji — patrz „Maszynny Matematyczny” nr 11/1970, s. 8 (Paczula Cz. — „Niektóre problemy zastosowania ETO w budownictwie”).

— dyskusje panelowe na następujące tematy: „Pojęcie systemu w informatyce”, „Efektywność zastosowań informatyki w zarządzaniu”, „Efektywność zastosowań informatyki w projektowaniu”, „Technologia wdrażania informatyki w zarządzaniu”, „Technologia wdrażania informatyki w projektowaniu”.

Na konferencji krynickiej wygłoszono ponad 50 referatów i komunikatów<sup>2)</sup>. Dyskusje nad referatami oraz dyskusje panelowe były bardzo ożywione i trwały codziennie do późnej nocy.

Bogaty materiał konferencji wykazał poważny wzrost fachowej kadry informatyków w dziedzinie budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych. Jest to wynikiem zarówno prowadzonej od kilku lat akcji szkoleniowej jak też działalności naukowo-badawczej i zintensyfikowanych prób praktycznego opracowywania i wdrażania systemów przetwarzania danych oraz programów obliczeń inżynierskich. Wiele z tych doświadczeń przedstawiono na konferencji i przedyskutowano w specjalistycznych kręgach zainteresowanych.

W ostatnim okresie nastąpił dalszy rozwój Centrum Elektronicznej Techniki Obliczeniowej Przemysłu Budowlanego ETOB wraz z jego oddziałami terenowymi, jak również ośrodków obliczeniowych podległych zjednoczonym branżowym; w wielu przedsiębiorstwach i biurach projektowych powstały i rozwinięły się komórki do spraw informatyki. Ośrodki obliczeniowe uzyskały własne maszyny cyfrowe (głównie MIŃSK 32, niektóre już ODRA-1304); pracownikom budownictwa zapewniono również dostęp do maszyn cyfrowych w terenowych zakładach obliczeniowych ZETO oraz na uczelniach. Świadczenia na rzecz budownictwa zajmują w krajowej sieci ZETO około 30—40% całego potencjału. Centrum ETOB w Warszawie od początku 1971 r. pracuje na własnym parku maszynowym. Wprowadza się w życie koncepcję wyspecjalizowanego zastosowania niektórych typów posiadanych maszyn do określonych systemów, np. dla systemów ewidencyjnych przeznaczają się komputery MIŃSK 32.

Resort budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych nadaje pierwszorzędne znaczenie problemowi szkolenia kadry, tym bardziej, że zarysowuje się już możliwość nasylenia środkami technicznymi. Zawarto porozumienie z uczelniami, a przede wszystkim zorganizowano ścisłą współpracę z Wydziałem Inżynierii Lądowej Politechniki War-

szawskiej. Specjaliści informatycy kształcą się tam na Studium Podyplomowym; przygotowuje się utworzenie Sekcji Informatyki i Organizacji Budownictwa jako odrębnej specjalności na Wydziale Inżynierii Lądowej PW. Już obecnie na tym wydziale 80% bieżących prac dyplomowych wykonuje się z pomocą komputerów, a tematy tych prac są ściśle dostosowane do aktualnych potrzeb resortu budownictwa. Park maszynowy jest wymienny z Centrum ETOB. Formy tej współpracy — przedstawione przez doc. dra hab. inż. Andrzeja Miączyńskiego z Politechniki Warszawskiej — zasługują na specjalną uwagę.

Szacuje się, że kadra informatyków w przemyśle budowlanym osiągnie w końcu 1971 r. liczbę rzędu 1900 osób, w tym około 350—400 projektantów systemów, numeryków i programistów. W okresie 1970—1971 objęto szkoleniem kilkaset osób z kadry kierowniczej jednostek organizacyjnych resortu budownictwa.

Spośród reprezentowanych na Sekcji I specjalistycznych systemów przetwarzania danych do celów zarządzania w budownictwie — przykładowo można wymienić system PROKOR przeznaczony do koordynacji działania wielu uczestników procesu inwestycyjnego w wykonawstwie generalnym.

Inż. Jerzy Wójcik przekazał najnowsze doświadczenia z zastosowania systemu PROKOR na takich obiektach jak: Mazowieckie Zakłady Rafinerijno-Petrochemiczne w Płocku, Zakłady Azotowe „Włocławek”, Baza Eksportu Siarki w Porcie Gdańskim, Cementownia „Kujawy”, Zakłady Produkcji Barwników „Boruta”, Zakłady Chemiczne „Police” i na innych większych budowach przemysłu chemicznego, materiałów budowlanych itd. Pomimo trudności wprowadzania tego systemu, a często i konfliktów, uzyskano konkretne efekty ekonomiczne i przyspieszono terminy prac na budowach.

Wprowadzenie opracowanych już w kraju systemów elektronicznego przetwarzania danych dla celów planowania i zarządzania na różnych szczeblach organizacyjnych przemysłu budowlanego wymaga w większości przypadków dostosowania struktury organizacyjnej oraz bazy normatywnej do wymogów systemów informatycznych. Ogromne zadania stojące przed budownictwem w obecnej pięcioletce, a przede wszystkim dynamiczne zmiany w technologii budownictwa, nie będą mogły się obejść bez wprowadzenia nowych form organizacji i zarządzania, z włączeniem systemów informatycznych. Występuje potrzeba technologów wdrożeń i eksploatacji systemów informatycznych oraz doradztwa w zakresie przygotowania jednostek organizacyjnych do wdrożeń informatyki do zarządzania. Centrum ETOB powołało Zakład Doradztwa Organizacyjnego, którego zamierzenia przedstawili na konferencji mgr inż. Ry-

szard Dąbrówka i mgr inż. Andrzej Zienkiewicz. Na ten temat rozwinęła się żywa dyskusja, w której czynny udział wzięli również przedstawiciele budownictwa NRD. Należy stwierdzić, że szereg praktycznych problemów współpracy tej komórki z przedsiębiorstwami wzbudził pewne wątpliwości, którym dyskutanci dali wyraz w swoich wystąpieniach.

Drugim nurtem konferencji był problem automatyzacji i optymalizacji w projektowaniu inżynierskim omawiany w ramach Sekcji II. Resort budownictwa ma ponad 60 biur projektowych zatrudniających 15 000 pracowników, co stanowi około 20% wszystkich biur projektowych w Polsce.

Zastosowanie komputerów do projektowania inżynierskiego znajduje się w budownictwie — a chyba też w innych dziedzinach w Polsce — jeszcze w stadium początkowym, tj. na etapie formułowania koncepcji zautomatyzowanych systemów projektowania. (Nawiasem mówiąc — na konferencji przeprowadzono dyskusję panelową nad samym pojęciem „systemu w informatyce”, które — jak się okazało — wcale nie było jednoznaczne). Wygłoszono szereg referatów na temat automatyzacji prac projektowych z zastosowaniem komputerów i języków problemów zorientowanych.

W ostatnim okresie opracowano kilkadziesiąt pakietów programów — na ogół na EMC ODRA 1204 — dotyczących ekonomicznego projektowania konstrukcji elementów budowlanych. Na uwagę zasługują też pakiety programów z zakresu instalacji sanitarnych, opracowane przez Bydgoskie Biuro Projektów Budownictwa Przemysłowego i zastosowane w ok. 60 innych biurach projektowych. Referenci i dyskutanci podkreślali w czasie konferencji konieczność skoordynowania prac nad tworzeniem nowych programów i ich weryfikacją, konieczność uporządkowania spraw finansowych, organizowania właściwego upowszechniania dorobku itd.

Dr inż. Jan Szymczyk z Centralnego Ośrodka Badawczego Budownictwa Przemysłowego BISTYP przedstawił interesującą koncepcję ośrodka obliczeniowego opartego na komputerze K 202, z rozbudowaną pamięcią, wielodostępem i transmisją danych, przeznaczonego do obsługi wielu biur projektowych.

Ciekawa wydaje się być opracowana przez Komisję d.s. Wdrażania ETO w Projektowaniu Budownictwa — propozycja zasad wymiany programów obliczeniowych, przedstawiona na konferencji przez mgr inż. Hannę Krzyszczyk. Zasady te zmierzają do szerokiego upowszechniania ogólnie użytecznych, zweryfikowanych programów, stanowiących osiągnięcia poszczególnych biur projektowych. Proponuje się ustalenie obowiązków i uprawnień przekazujących

<sup>2)</sup> Większość opublikowano w specjalnym wydawnictwie: „Informatyka w przemyśle budowlanym”. II Krajowa Konferencja Zastosowania Informatyki w Zarządzaniu i Projektowaniu w Przemysle Budowlanym, Wyd. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1971 r.

*Dokończenie z III okł.*

dokumentację eksploatacyjną programów oraz obowiązków i uprawnień jednostki otrzymującej, formy odpłatności zawierającej zryczałtowaną opłatę za konsultacje oraz zwrot kosztów reprodukcji, ustalenie trybu odbioru świadczeń, udoskonalenie informacji o nowych programach itd. Dokument ten był szczególnie dyskutowany, m. in. proponowano stworzenie funduszu

nagród za wprowadzanie programów uniwersalnych.

Trudno się pokusić o sformułowanie wszystkich wyników konferencji krynickiej; niewątpliwie organizatorzy wnikliwie je opracują i opublikują. Z niektórych luźnych uwag, które się nasuwają, chciało by się wymienić ciągle jeszcze dużą rozpiętość między pracami teoretycznymi i praktyką oraz zauważalną rezerwę kadry kierowniczej

przedsiębiorstw wobec przedkładanych projektów systemów informatycznych. Z drugiej strony trzeba podkreślić postawę kierownictwa resortu w pełni popierającą rozwój informatyki w budownictwie, w oparciu o stale zwiększającą się kadrę specjalistów — entuzjastów tej nowej dziedziny.

**Dorota Prawdzic**

## **PRZEGLĄD WYDAWNICTW**

### **Bibliografia książek polskich z dziedziny informatyki**

● **Kurs projektowania systemów EPD. — Podstawy organizacji systemów przetwarzania danych** — TARGOWSKI A. Biuro Studiów i Projektów Systemów EPD. Warszawa 1970, s. 84. Materiały szkoleniowe 1.

Część I. Procesy przetwarzania danych. A. Proces produkcyjny, proces decyzyjny, proces przetwarzania danych. B. Niektóre prawidłowości procesu przetwarzania danych.

Część II. Systemy przetwarzania danych. C. Perspektywiczne problemy stosowania komputerów w zarządzaniu. D. Przemysłowy system przetwarzania danych.

● **Kurs projektowania systemów EPD. — Metodyka projektowania systemów EPD** — GACKOWSKI Z. — Biuro Studiów i Projektów Systemów EPD. Warszawa 1970, s. 32. Materiały szkoleniowe 2.

Podstawy metodyczne. Metodyka projektowania. Projektowanie techniczne systemu.

● **Kurs projektowania systemów EPD. Projektowanie odcinkowych systemów EPD w zakresie gospodarki materiałowej** — GULA M., FRYDRYCHEWICZ M. — Biuro Studiów i Projektów Systemów EPD. Warszawa 1970, s. 81. Materiały szkoleniowe 6.

Zakres informacji o przedsiębiorstwie i analizy gospodarki materiałowej. Odcinkowy system EPD w dziedzinie gospodarki materiałowej. Ewidencja stanów i obrotów materiałowych. Temat pracy końcowej.

● **Kursy projektowania systemów EPD. — Szczegółowy konspekt problemowy wykładów na temat „Klasyfikacja systemów”** — KAZALSKI L. Biuro Studiów i Projektów Systemów EPD. Warszawa 1970, s. 35. Materiały szkoleniowe.

Pojęcia podstawowe i przyjęte definicje. Klasyfikacja systemów. Kadry w procesie przetwarzania danych: nomenklatura zawodów w przetwarzaniu danych za pomocą maszyn analitycznych i normatywy obsad. Ogólne zasady korzystania z ośrodków przetwarzania danych. Korzyści i efekty przetwarzania danych.

● **Projekt normy branżowej oznaczeń na schematach przetwarzania danych.** Biuro Studiów i Projektów Systemów EPD. Warszawa 1971, s. 24. Materiały szkoleniowe.

Oznaczenie danych, dokumentów i ich zbiorów. Oznaczenie elementów procesu i systemów przetwarzania danych. Oznaczenia pomocnicze i uwagi końcowe.

● **Skład dokumentacji projektowej i techniczno-eksploatacyjnej systemu EPD — Wskazówki metodyczne.** — Biuro Studiów i Projektów Systemów EPD. Warszawa 1971, s. 13. Materiały szkoleniowe.

A. Wprowadzenie: cel opracowania, charakterystyka procesu projektowania systemów EPD. B. Skład dokumentacji projektowej i techniczno-eksploatacyjnej systemu EPD: Analiza dotychczasowego systemu przetwarzania danych oraz ogólne założenia systemu EPD, rozszerzone założenia techniczno-ekonomiczne systemu EPD, projekt techniczny, dokumentacja programowa, dokumentacja eksploatacyjna.

● **Zasady odwzorowania procesu przetwarzania danych na poszczególnych etapach projektowania — Wskazówki metodyczne.** — Biuro Studiów i Projektów Systemów EPD. Warszawa 1971, s. 8. Materiały szkoleniowe.

Ogólne założenia mechanizacji i automatyzacji przetwarzania danych w systemie wielotematycznym, obejmującym kilka podsystemów. Szczegółowe założenia techniczno-ekonomiczne (projekt wstępny). Projekt techniczny. Dokumentacja programów. Dokumentacja eksploatacyjna systemów.

● **Kurs projektowania systemów EPD. Szczegółowe konspekty** — Praca zbiorowa — Biuro Studiów i Projektów Systemów EPD. Warszawa 1971, wlb. Materiały szkoleniowe.

1. **Środki techniczne mechanizacji i automatyzacji przetwarzania danych** — ZAPENDOWSKI Z.

Klasyfikacja środków technicznych. Maszyny analityczne. EMC. Ważniejsze typy EMC w Polsce.

2. **Wybrane zagadnienia z programowaniem EMC** — GWIAZDA J., FRYDRYCHEWICZ M.

Pojęcie programu i programowania. Języki programowania. Typy rozkazów na podstawie MAT 4. Operacje przetwarzania danych. System operacyjny. Biblioteka standardowych programów. COBOL ICT 1900.

3. **Metodyka projektowania systemów EPD** — KNITTER E.

4. **Projektowanie odcinkowego systemu EPD w zakresie technicznego przygotowania działalności podstawowej produkcji** — HARATYN P.

5. **Projektowanie odcinkowego systemu EPD w zakresie planowania produkcji** — HANUSZ T.

6. **Projektowanie odcinkowego systemu EPD w zakresie zatrudnienia i płac** — GWIAZDA J.

7. **Projektowanie kompleksowych (wielkich) systemów EPD dla przedsiębiorstw przemysłowych** — ZAPOLSKI Z.

8. **Problematyka zastosowań ETO na świecie i w PRL** — TARGOWSKI A.

9. **Organizacja pracy ośrodków obliczeniowych** — MAZURKIEWICZ T.