POLITECHNIKA ŚLĄSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
w Gliwicach
A. 1877/76

5 1976

informatyka

SPIS TREŚCI NR 5/76

		str.
	Gra o jakość. Rozmowa z doc. dr hab. Janem Golińskim, wicedyrektorem Zjednoczenia Informatyki ds. badawczo-rozwojowych rozmawiał *Krystyn Bernatowicz*	1
	Wybrane problemy projektowania informatycznego systemu planowania centralnego — CENPLAN *Andrzej Dąbkowski*	2
	Zastosowanie maszyny cyfrowej w badaniach wirusologicznych *Janusz Borysiewicz, Ryszard Tadeusiewicz*	12
	Wprowadzenie do języka programowania APL. (3) *Andrzej J. K. Plewicki*	14
	Sposoby kontroli wiarygodności w procesie przetwarzania *Janusz Śliwieński*	19
	Specyfika przetwarzania informacji w pracach inżynierskich *Ryszard Szczepan Ożarowski*	22
KADRY INFORMATYKI	Uwagi do działalności szkoleniowej Zjednoczenia Informatyki *Irena Malerczyk-Dańda*	25
JS EMC * JS EMC	Czechosłowacki cennik czasu pracy komputerów JS EMC (WK)	27
OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ	Kompleksowy system koordynacji i kontroli prac PROKOR w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym HYDROPNEUMAT Wrocław *Władysław Czapski*	28
ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI	Zasady obrotu oprogramowaniem *Grzegorz Głownia*	29
Z KRAJU	Utrwalony w świadomości stoczniowców *Krystyn Bernatowicz*	31
ZE ŚWIATA	Testowanie modułów programowych (WK)	30
	Informatyka w Czechosłowacji *Władysław Klepacz*	33
	Europejskie Zrzeszenie Usług Komputerowych zamierza przewodzić światu *(Sob.)*	34
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	Recenzja książki Ian Palmera „Database systems: a practical reference" *M. S. Leśny*	35
	Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki oprac. *A.K.*	39
SZTUKA KOMPUTEROWA	Komputery i integracja sztuki *Marek Hołyński*	36
Ogłoszenia		str. 40, okł. III okł. IV

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

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

Sekretarz Redakcji mgr Krystyna WROŃSKA Red. tech. Anna POTARSKA

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

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

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 177. Papier druk. sat. V kl. 65 g. obj. 5,00 ark. druk. Nakład 6.500. J-44.

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

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 5
MIESIĘCZNIK
1976
ROK XI
m a j

BIBLIOTEKA GŁÓWNA POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ w Gliwicach
I. 1877/76

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

Gra o jakość

Rozmowa z doc. dr hab. Janem Golińskim, wicedyrektorem Zjednoczenia Informatyki ds. badawczo-rozwojowych

Informatyka — Mamy przyjemność rozmawiać z przedstawicielem Zjednoczenia Informatyki, instytucji, która obecnie dyryguje pracą...

Dyr. Goliński... dwudziestu trzech ośrodków ZETO, czterech tysięcy czterystu ludzi i pięćdziesięciu jeden komputerów o wartości około 2 mld złotych. Przy takim zatrudnieniu i sprzęcie osiągnęliśmy w roku 1975 wartość sprzedaży naszych usług około 740 mln zł. Nie jest to mało...

Informatyka... zważywszy fakt, że do minionej pięciolatki startowaliście ze skromnym raczej dorobkiem.

Dyr. Goliński — Sieć ZETO składała się wówczas z 16 jednostek, a część województw była białymi plamami na mapie informatycznej. Zatrudnialiśmy wówczas 1437 osób, w większości z niewielkim doświadczeniem, a wartość usług w 1970 r. wynosiła 145 mln zł. Uboga też była baza sprzętowa, gdyż dysponowaliśmy zaledwie 18 komputerami, z których 5 zostało zainstalowanych pod koniec roku 1970. Były to zresztą komputery o znacznie mniejszych możliwościach niż obecnie.

Informatyka — Spotyka się przecież jednak ludzi, którzy później porzucali szeregi ZETO twierdząc, że w tamtym okresie improwizacji, praca — mimo, że niezbyt opłacalna — (średnia 2763 zł) była o niebo ciekawsza niż ta dzisiejsza, grożąca rzekomo skostnieniem.

Dyr. Goliński — Romantyków nigdy nie brak, proszę jednak uwzględnić, że ten okres radosnej improwizacji służył tylko zapaleńcom. Dziś zresztą też jest dla nich pole do popisu w sieci ZETO. No i warunki lepsze, przyzwoite — w minionej pięciolatce oddaliśmy do użytku budynki dla Ośrodków w Gdyni (1972 r.), w Warszawie (1973), Lublinie (1973), Jeleniej Górze (1975), Dąbrowie Górniczej (1975), kończymy obiekty w Łodzi, Szczecinie, Bydgoszczy. Są to budynki spełniające warunki stawiane przez zadania. Wycofaliśmy prawie definitywnie stary sprzęt — zastąpiliśmy go nowym — pracuje aktualnie: 20 komputerów ODRA 1305, 10 komputerów JS R-20, 10 komputerów ODRA 1304 i wreszcie przyzwoicie sprawujący się przyrodni brat ODRY — ICL 1904; dwa komputery IBM/1440 i 360/5, ZAM-41 i 5 niezniszczalnych MIŃSK-32. Pięciolatkę zamykamy dość gęstą siecią ZETO — istnieją one już we wszystkich miastach wojewódzkich (według dawnego podziału administracyjnego) i w paru innych.

Informatyka — Mapa zmieniła się jednak i znów będą białe plamy?

Dyr. Goliński — Postaramy się je szybko wypełnić. To nasze najważniejsze zadanie. Czy uda się je zrealizować, zależy nie tylko od nas. Powiem inaczej — jeżeli przedsiębiorstwa okażą się tak skore do partnerstwa i współinwestowania, jak ich macierzyste resorty — wówczas uda się to napewno. Problem bowiem w tym, że sami nie znajdziemy wystarczającej ilości środków. Liczymy, że resztę dadzą nasi przyszli użytkownicy — przede wszystkim ci, którzy nie mają własnych ośrodków obliczeniowych i którym własny ośrodek nie jest jeszcze potrzebny, a zwłaszcza użytkownicy należący do dużych ogólnokrajowych sieci, np. rolnictwo, oddziały NBP, administracja państwowa, spółdzielczość. Mają one największe potrzeby, obsługa takich reprezentantów organizacji będzie obopólnie opłacalna zwłaszcza, że szczególny nacisk w nadchodzącym 5-leciu zamierzamy położyć na wysoką jakość oprogramowania, a nade wszystko na tworzenie systemów powielarnych o dużym stopniu uniwersalności.

Informatyka — Parę lat temu też o tym mówiono...

Dyr. Goliński — Łatwo nam to zarzucać — trudniej dać receptę na sposób. Nie zamierzam ukrywać faktu, że każde ZETO forsowało samodzielnie prace nad tym samym problemem. Stąd wiele systemów gospodarki materiałowej — już zresztą przysłowiowych. Fakt — zabrakło konsekwencji w zapobieganiu takiemu dublowaniu wysiłków, zabrakło koordynatora...

Informatyka — A co robiło OBRI?

Dyr. Goliński — Problematyka koordynacji prac nad oprogramowaniem jest ciągle otwartym problemem nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Podstawowe zadania w tym zakresie będzie realizowało OBRI. Ale jest to tylko część, chociaż szczególnie ważna tej problematyki. Druga, równie istotna, to tworzenie mechanizmów ekonomicznych, które będą ukierunkowywały działanie ośrodków w pożądanym kierunku.

Informatyka — Jak wielką wagę przywiązuje ZI do sformułowania zasad obrotu oprogramowaniem?

Dyr. Goliński — Bardzo dużą. Jest to przede wszystkim problem wytworzenia dobrego produktu, co jest uwarunkowane sprawną i efektywną działalnością w zakresie planowania organizacji i koordynacji produkcji oprogramowania. Nie mniej istotną częścią wyżej wymienionej problematyki będzie ustalenie zasad obrotu tym oprogramowaniem. Stosunkowo łatwo było uporządkować ten ostatni problem w skali naszej organizacji i to zostało już zrobione, ale z upowszechnieniem tych zasad w skali kraju trzeba jeszcze poczekać. Główny wysiłek koncentrujemy w tej chwili na produkcji oprogramowania dla maszyn Jednolitego Systemu EMC.

Informatyka — W środowisku informatyków często padają zarzuty pod adresem ZETO. Układają się zresztą one w antynomię. Jedni twierdzą, że ZETO coraz bardziej przypomina spółdzielnię pracy rachmistrzów, drudzy, że laboratorium naukowo-badawcze. Jak ten problem ocenia Centrala Zjednoczenia?

Dyr. Goliński — Staramy się ustalić właściwe proporcje. Dla produkcji dobrego oprogramowania niezbędne są prace typu badawczo-rozwojowego pozwalające na przyjęcie właściwych kierunków w zakresie jego produkcji. Ale służyć to zawsze będzie i musi tej części działalności ZI określonej jako „wielkie liczydło". Ta działalność — ilościowo biorąc — zawsze będzie największa tym bardziej, że takie są również przesłanki ekonomiczne. Dobry, w odpowiedniej ilości produkt softwarowy pozwoli osiągnąć w pięciolatce czterokrotnie większą wartość sprzedaży, tj. ok. 3,1 mld zł.

Informatyka — Oczywiście zwiększając jednocześnie moc obliczeniową ośrodków?

Dyr. Goliński — Tak. Program na obecny plan 5-letni zakłada instalację 40 nowych komputerów (25 — ODRA 1305, 4 — R-50, 2 — R-45 i 9 — R-32) oraz na bazie posiadanego sprzętu uruchomienie 6 instalacji wielodostępnych. Jest to moc niebagatelna. Zakładamy, że będziemy mogli zaspokoić potrzeby tych wszystkich jednostek gospodarczych, które się zgłoszą do nas.

Informatyka — Na terenie całego kraju?

Dyr. Goliński — Sami nie dalibyśmy rady. Ale osiągnęliśmy wstępne porozumienie z Głównym Urzędem Statystycznym — istnieje możliwość skoordynowania budowy naszej sieci z siecią GUS. W ten sposób bez dublowania nakładów inwestycyjnych, obszar całego kraju byłby objęty siecią informatyczną i każde miasto wojewódzkie miałoby Ośrodek ETO.

Informatyka — Skoro wiadomo, jaki będzie potencjał obliczeniowy ZETO i jak będzie wyglądała sieć informatyczna, może pomówimy jeszcze trochę o oprogramowaniu?

Dyr. Goliński — Jak dotychczas była to „pięta Achillesowa" polskiej informatyki; możemy się wprawdzie nieco pocieszać, że nie tylko w naszym kraju jakość oprogramowania pozostaje wyraźnie w tyle za jakością produkcji sprzętu. U nas ten dystans jest jednak szczególnie widoczny i dlatego sprawą pierwszej wagi jest podniesienie jakości oprogramowania. Stawia to poważne zadania przed OBRI i ZETO, których wykonanie będziemy mocno egzekwować. Zasadniczym warunkiem wykonania tych zadań jest odpowiedni poziom kwalifikacji zawodowych i osobistego zaangażowania naszej kadry.

Informatyka — Co w tej materii jest sprawą najpilniejszą?

Dyr. Goliński — Oprogramowanie komputerów JS. Dostawy tych komputerów już się rozpoczęły. Nie mogą one stać bezczynnie.

Z ramienia INFORMATYKI rozmawiał
Krystyn Bernatowicz

ANDRZEJ DĄBKOWSKI
Komisja Planowania przy Radzie Ministrów

Wybrane problemy projektowania informatycznego systemu planowania centralnego—CENPLAN—

Na przestrzeni ostatnich kilku lat dokonano szeregu skutecznych działań zmierzających do zdeterminowania podstawowych obszarów, w których zastosowanie informatyki przynosić będzie największe efekty społeczno-gospodarcze. Równocześnie podjęto w miarę efektywne próby uporządkowania podstaw i metodyki projektowania i wdrażania informatycznych systemów obiektowych. Na tle tych dokonań oraz kilku lat skromnych doświadczeń w budowie rządowego informatycznego systemu planowania centralnego CENPLAN podjąłem próbę przedstawienia wybranych problemów, jakie pojawiły się w fazie budowy inicjalnych koncepcji systemu oraz na etapach projektowania i wdrażania poszczególnych jego podsystemów. Nieco więcej uwagi poświęcono prześledzeniu drogi powstania podstawowego systemu CENPLAN — jakim jest podsystem ogólno-gospodarczych proporcji wzrostowych KORPLAN. Przedstawiając zatem w niniejszej publikacji, obok głównych celów budowy systemu CENPLAN oraz podstawowych elementów koncepcji jego budowy, praktyczne aspekty projektowania i wdrażania podstawowego jego podsystemu, zamierzałem uzyskać efekt możliwie najtrafniejszego przedstawienia procesu stopniowego spełniania oczekiwań użytkowych z wdrażania i eksploatacji podsystemu KORPLAN polegających głównie na: istotnym usprawnieniu rzeczywistych procesów sterowania i konstruowania wielowariantowych koncepcji planów rocznych i wieloletnich. Równocześnie system poprzez podsystem KORPLAN oraz pozostałe podsystemy pozwala na coraz to bardziej precyzyjne określenie stopnia zaangażowania gospodarki na rzecz przyszłości, wykrywanie tendencji i odchyleń oraz przeprowadzenie diagnozy ich przyczyn przy równoczesnym prognozowaniu szerokiej gamy zjawisk społeczno-gospodarczych.

Dr inż. ANDRZEJ DĄBKOWSKI po ukończeniu studiów w 1961 r. na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej (Sekcja Ekonomiki i Organizacji) zatrudniony był do 1968 r. w Zakładach Radiowych T-1 oraz Ośrodku Obliczeń Inżynieryjno-Technicznych ETOPROJEKT. W latach 1967—68 ukończył 2-letnie Studia Podyplomowe z zakresu zastosowań informatyki oraz staże w Wielkiej Brytanii i Francji. Od 1968 r. był zatrudniony jako Główny Informatyk Ministerstwa Budownictwa i PMB na stanowisku wicedyrektora Departamentu Ekonomiki i Finansów. W 1973 r. obronił pracę doktorską związaną z zastosowaniem informatyki w planowaniu operatywnym w przemyśle budowlanym. W 1972 r. powołany na stanowisko Głównego Projektanta Podsystemu Ogólnogospodarczych Proporcji Wzrostowych Systemu CENPLAN pracuje kolejno w Gabinecie Przewodniczącego oraz w Zespole Koordynacji Planów Komisji Planowania przy Radzie Ministrów. Jako starszy wykładowca na Politechnice Warszawskiej opracował kilkadziesiąt publikacji z zakresu zastosowań informatyki.

Niewątpliwie w tym miejscu można by w ślad za szeregiem uczonych i praktyków zauważyć, że zastosowanie informatyki w procesach planowania, a szczególnie w planowaniu centralnym, zalicza się do najciekawszych a zarazem najtrudniejszych dziedzin komputeryzacji zarządzania. Równocześnie wszystkie dotychczasowe doświadczenia w naszym kraju, jak i szeregu krajów RWPG wskazują na to, że największe efekty gospodarcze przynosi stosowanie informatyki w planowaniu i zarządzaniu na szczeblu centralnym oraz w zarządzaniu dużymi organizacjami gospodarczymi. Doświadczenia te stały się między innymi podstawą szeregu ustaleń kierunkowych Komisji Partyjno-Rządowej ds. Informatyki, a w dalszej kolejności Komitetu Informatyki. W ramach tych ustaleń przyjęto, że obok informatycznych systemów obiektowych dla przedsiębiorstw oraz dużych kompleksowych zjednoczeń, w tym wielkich organizacji gospodarczych, realizowane będą informatyczne systemy rządowe.

Przechodząc do nieco bliższego omówienia tej klasy systemów należy stwierdzić, że: systemy te spełniają rolę narzędzia wspomagającego jednostki szczebla centralnego w procesach decyzyjnych poprzez ich bezpośrednie włączenie do zróżnicowanych procesów sterowania funkcjonowaniem gospodarki bądź też zadania tych systemów polegają na gromadzeniu i przetwarzaniu informacji masowej o procesach społeczno-gospodarczych dla potrzeb znacznej lub wydzielonej liczby użytkowników szczebla centralnego i administracji terenowej. W początkowej fazie opracowywania tak ujętych informatycznych systemów rządowych możliwe było opracowanie całościowych koncepcji jedynie w formie zbioru hipotez wewnętrznie niesprzecznych.

Niemniej z uwagi na proces projektowania systemu oraz technologię wdrożeń dokonano podziału systemów rządowych na podsystemy usprawniające odrębne funkcje użytkownika kompleksowego systemu rządowego. Podział zatem na podsystemy oraz wewnętrznie na bloki obejmujące informatyzację określonych problemów i technologicznych grup operacji, rachunków i modeli wynika z koncepcji budowy informatycznych systemów rządowych jako pewnego ciągu rozwojowego, w którym projektowanie i wdrażanie konkretnych bloków i podsystemów realizowane jest równolegle z pracami nad stale rozwijaną koncepcją całości systemu. Ten tryb pracy zapewnia z jednej strony spójność wewnątrzną informatycznych systemów rządowych, z drugiej zaś strony weryfikację poprzez doświadczenia koncepcji ogólnej każdego z systemów.

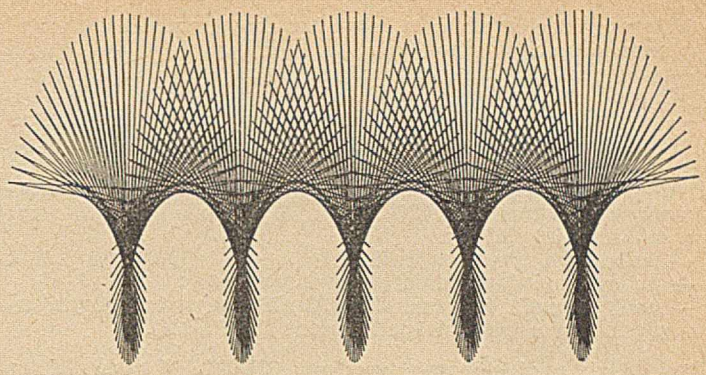
Pomijając w dalszych rozważaniach te systemy rządowe, które służą usprawnieniu funkcji gromadzenia i przetwarzania danych masowych, a więc systemów w zakresie statystyki państwowej, ewidencji finansowej, ewidencji ludności oraz informacji naukowej, technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej stwierdzić należy, że system rządowy planowania centralnego w szerokim zakresie zasilany jest przez ewidencyjne systemy rządowe, a wzajemna spójność tych systemów zapewniona jest przez spełnienie następujących reguł i powiązań, a w szczególności poprzez zapewnienie:

1) spójności strukturalnej banków danych
2) akceptowania zbiorów na szczeblu taśmotek
3) porównywalności wyszacowań modelowych
4) jednolitej interpretacji pojęciowej stosowanych kategorii społeczno-ekonomicznych.

Przy takim ujęciu powiązań informatyczne systemy resortowe należałoby traktować jako ściśle zdeterminowane problemowo i strukturalnie podsystemy rządowe. W praktyce oznacza to, że resortowe systemy wspomagać i usprawniać powinny przede wszystkim te funkcje działania resortów, które dotyczą działania ministerstwa jako części sztabu rządu.

Przechodząc do bliższego omówienia informatycznego systemu planowania centralnego określonego skrótem CENPLAN stwierdzić należy, że system ten umożliwia szczeblowi centralnemu:

— samodzielne konstruowanie propozycji planistycznych, przede wszystkim w zakresie makroproporcji
— wykrywanie tendencji i odchyleń oraz przeprowadzenie diagnozy ich przyczyn
— precyzyjne określenie stopnia zaangażowania gospodarki na rzecz przyszłości co rzutuje bezpośrednio na określenie obszaru swobodnych decyzji dla danego horyzontu planu
— prognozowanie szerokiej gamy zjawisk społeczno-gospodarczych



— dokonywanie analiz i oceny projektów planistycznych jednostek niższych szczebli z punktu widzenia kryteriów makroekonomicznych i ogólnospołecznych.

W tym kontekście biorąc pod uwagę dodatkową systematyzację według rodzajów zagadnień i problemów planowania centralnego, a także rozdzielność metod, modeli w zależności od horyzontu czasu planu, dla którego metody i modele te są stosowane, a w szczególności czy służą one do formowania i wyboru strategii, czy też wytyczania programów zmierzających do realizacji wybranych strategii czy wreszcie do bieżącego sterowania funkcjonowaniem gospodarki. Wyróżniono w systemie takie obszary problemowe, jak:

— kompleksowe ujęcie makrozależności w skali całości gospodarki narodowej
— kompleksowe ujęcie całości środków i warunków działania dla głównych sfer planu centralnego
— programowanie problemowe
— regionalno-przestrzenne ujęcie planu centralnego
— gałęziowo-branżowa problematyka rozwoju i funkcjonowania
— formowanie przesłanek i podstaw sterowania bieżącego. Równocześnie system planowania centralnego z punktu widzenia potrzeb systemu informatycznego rozpatrzono jako pewien zespół wzajemnie powiązanych ze sobą sfer planu zróżnicowanych tak pod względem potrzeb informacyjnych, jak i modeli oraz procedur, za pomocą których rozwiązać można specyficzne zagadnienia procesu planowania.

W tym ujęciu wyróżniono następujące sfery planu:

— sfera finalnych, materialnych potrzeb bytowych
— sfera usług nieprodukcyjnych, socjalno-bytowych oraz innych potrzeb zbiorowych
— sfera reprodukcji zasobów majątkowych i procesów inwestowania
— sfera handlu zagranicznego i innych przejawów udziału w międzynarodowym podziale pracy
— sfera produkcji, spójności popytu i podaży oraz czynników je determinujących

W efekcie otrzymuje się dość złożony wielopłaszczyznowy układ obszarów problemowych planowania centralnego w ujęciu kompleksowym zróżnicowanym tak pod względem horyzontu czasowego, jak i struktur gałęziowo-branżowych i regionalno-przestrzennych, w ramach których wykładają sie kompleksowe cele, środki i warunki działania głównych sfer planu centralnego. Układ ten przeanalizowano pod kątem możliwości zastosowania w systemie informatycznym najwłaściwszych klas metod, modeli oraz procedur odpowiednich do zastosowania w poszczególnych sferach planu, horyzoncie czasowym i reprezentacji danych, a także przy racjonalnym stopniu formalizacji poszczególnych analiz i rachunków.

Biorąc pod uwagę dostępność i własności odpowiednich modeli analityczno-bilansowych, symulacyjnych, ekonomicznych, prognostycznych oraz optymalizacyjnych określono w pierwszej fazie prac nad koncepcją systemu CENPLAN oraz pierwszymi jego podsystemami, które ze sfer planu centralnego oraz problemów planowania centralnego należałoby przyjąć za przedmiot informatyzacji w pierwszym etapie prac nad systemem.

W efekcie powyższych analiz i prac inicjalnych, a także oceny możliwości realizacji i wdrożeń poszczególnych podsystemów do konstrukcji planów pięcioletniego i rocznego ustalono wstępnie, że obok prac nad koncepcją całościową CENPLAN — realizowane będą następujące podsystemy

informatyczne zgodnie z rozważanymi poprzednio sferami planowania, a w szczególności:
— podsystem ogólnogospodarczych proporcji wzrostowych (KORPLAN)
— podsystem reprodukcji zasobów i procesów inwestowania (INPLAN)
— podsystem oceny przebiegu realizacji planu w podstawowych dziedzinach oraz resortach i wybranych organizacjach gospodarczych (ROPLAN)
a w dalszej kolejności
— podsystem analiz zatrudnienia
— podsystem planowania perspektywicznego
— bank danych systemu CENPLAN (ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb podsystemu ROPLAN).

Taki tryb projektowania systemu CENPLAN pozwalał na ewolucyjne wprowadzenie nowych technik planowania oraz na uzyskiwanie pierwszych zastosowań podsystemów znacznie wcześniej niż w przypadku równoczesnego projektowania wszystkich elementów składowych systemu CENPLAN

Przyjmując za autorami inicjalnej koncepcji systemu CENPLAN, że podsystem ogólnogospodarczych proporcji wzrostowych KORPLAN jako podsystem wiodący (prowadzący) ma usprawniać przede wszystkim procesy samodzielnego konstruowania wielowariantowych zbilansowanych koncepcji planów społeczno-gospodarczego rozwoju kraju, przedstawiono w publikacji najistotniejsze problemy projektowania i stosowania tego właśnie podsystemu.

W początkowej fazie prac nad podsystemem KORPLAN przyjęto, że głównym jego celem jest dynamiczna symulacja zmian makroekonomicznych proporcji wzrostu oraz wstępnych koncepcji planów społeczno-gospodarczego rozwoju kraju, a podstawowymi problemami rozwiązywanymi za pomocą tego podsystemu są:

a) ustalenie makroproporcji wzrostowych i strukturalnych
b) ustalenie stopnia równowagi (zbilansowania) gospodarki
c) uzyskanie ogólnogospodarczych przesłanek oceny efektywności wykorzystania zasobów.

W konsekwencji takiego rozumowania okazało się niezbędne wewnętrzne podzielenie podsystemu KORPLAN na bloki, przy czym wyróżniono bloki samodzielne, rozwijające pewne klasy niezależnych problemów merytorycznych oraz systemowych w rozumieniu technologii i techniki informatycznej. Pierwszą grupę bloków nazwano blokami problemowymi, druga grupa określana jest pojęciem bloków systemowych.

Z kolei bloki wewnętrznie podzielono na sektory oraz grupy procedur, które ze względów organizacyjno-technologicznych podzielone zostały na procedury, programy komputerowe, podprogramy itp.

Z drugiej strony przyjęto, że jeśli podsystem wspomaga procesy tworzenia koncepcji i wariantu projektów planów, a w ich ramach symulację zachowań przebiegu różnego rodzaju procesów społeczno-gospodarczych w zróżnicowanym horyzoncie czasu, to przez podział problemowo-funkcjonalny rozumieć należy zdolność oceny poszczególnych wskaźników i relacji cząstkowych z punktu widzenia ich wpływu na proporcje ogólnogospodarcze przy równoczesnej możliwości przeprowadzania międzyokresowej analizy porównawczej, ilustrującej stopień zakłóceń wynikający z wpływu zmian cząstkowych wskaźników i relacji na osiąganie pożądanych proporcji ogólnogospodarczych. W procesie praktycznego projektowania i wdrożeń poszczególnych bloków problemowych podsystem wzbogacony został o szereg nowych propozycji merytorycznych tak w ujęciu problemowym, jak i technologicznym przy czym niejednokrotnie inspiracja ta wychodziła ze strony użytkownika podsystemu.

W konsekwencji tak zarysowanego zbioru bloków problemowych i systemowych uzyskano z jednej strony zdolność oceny poszczególnych wskaźników i relacji cząstkowych z punktu widzenia ich wpływu na proporcje ogólnogospodarcze, z drugiej zaś strony możliwość przeprowadzenia międzyokresowych analiz porównawczych, ilustrujących stopień zakłóceń wynikających z wpływu zmian cząstkowych wskaźników i relacji na osiąganie pożądanych ogólnogospodarczych proporcji wzrostowych. Oznaczało to konieczność skoncentrowania wysiłków nad zapewnieniem możliwie pełnych powiązań pomiędzy wdrażanymi do praktyki zaprojektowanymi blokami problemowymi tak, aby zapewnić docelowo zrealizowanie podsystemu o hierarchicznej strukturze bloków. Sekwencję taką ilustruje syntetyczny schemat podsystemu KORPLAN przedstawiony na rys. 1 (schemat A), przy czym w strukturze bloków problemowych blok SYMULATOR zawierający Sektory S1 i S2 spełnia funkcje wiążące w ścisłym związku z analizą międzygałęziowych przemian strukturalnych, przy czym bilanse organizacyjno-gałęziowe (blok problemowy BILANSE) stanowią pomost pomiędzy gałęziowym przekrojem strukturalnym a przekrojami organizacyjnymi.

Równocześnie nazwa bloku SYMULATOR posiada dwa istotne znaczenia. Pierwsze z nich określa funkcję tego bloku sprowadzającą się do zastosowania w jego ramach takich form modelowania, które pozwalają na aktywne naśladowanie zachowania się odtwarzanego za pomocą modelu układu rzeczywistych procesów. Przy czym istotną funkcją naśladowania rzeczywistości jest zdolność badania zachowania się układu w konsekwencji podejmowanych decyzji społeczno-gospodarczych, a także możliwości odtwarzania za pomocą modelu wybranych własności samego układu drogą kolejnych eksperymentów na modelu. Oznacza to w praktyce, że stosując w bloku problemowym SYMULATOR wszystkie możliwe formy symulacji za najistotniejsze uznano naśladowanie rzeczywistych procesów makroekonomicznych proporcji wzrostu oraz ich zmian w funkcji wiodących decyzji społeczno-gospodarczych.

Z drugiej strony przez blok problemowy SYMULATOR należy rozumieć pewien zespół modeli symulacyjnych tworzących jako całość narzędzie symulacji makroekonomicznych proporcji wzrostowych, któremu podporządkowane są modele symulacyjne dla problemów odcinkowych. Modele te wspomagane są przez zespół pozostałych bloków problemowych podsystemu w taki sposób, aby zapewnić pogłębioną analizę własności opisywanych modeli symulacyjnych lub też zapewnić ich wzajemną spójność i wewnętrznie skoordynowane formy analizy.

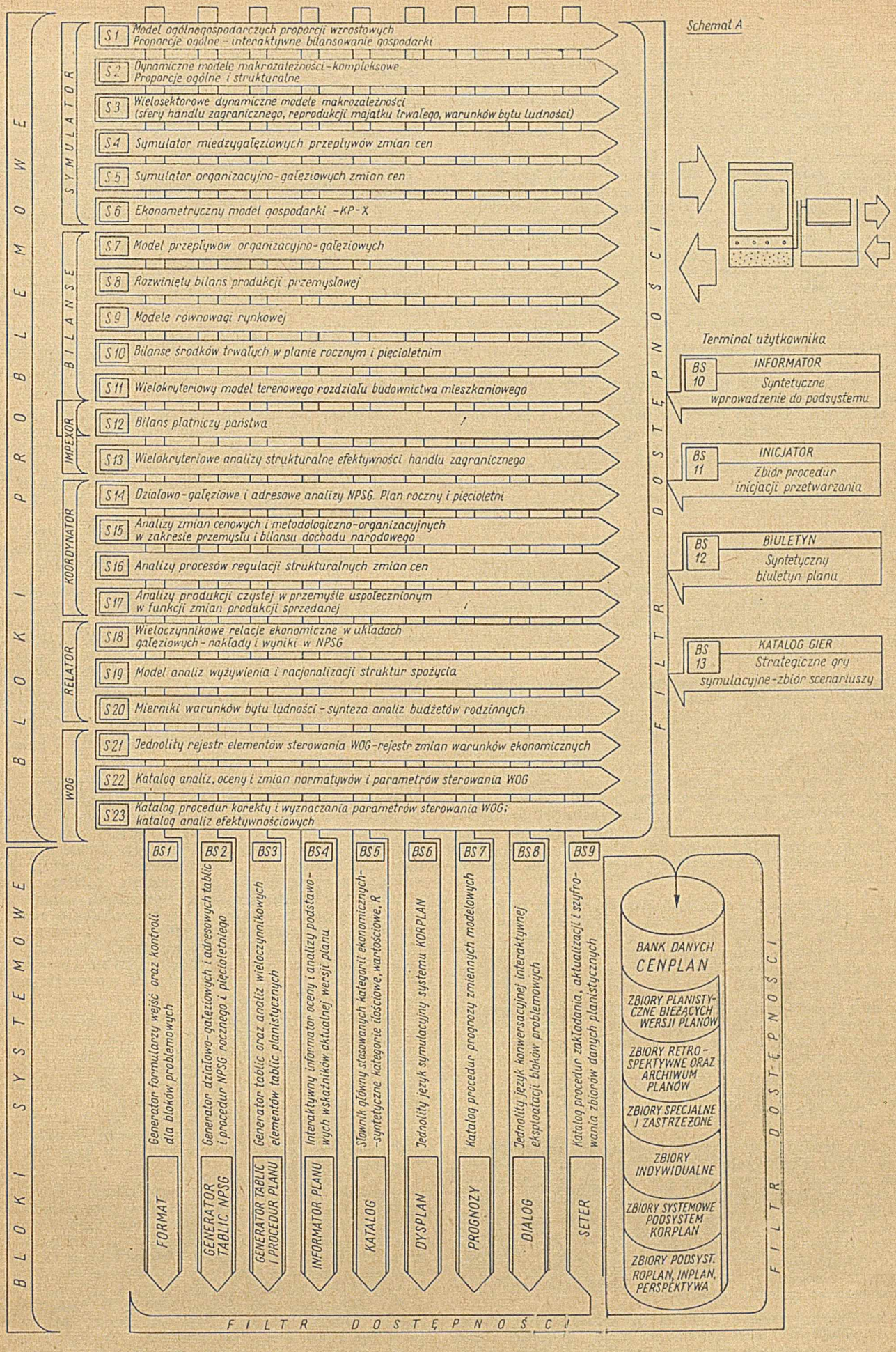
Podstawowy model symulacyjny ogólnogospodarczych proporcji wzrostowych opiera się na interaktywnej symulacji układu umożliwiającego badania i ocenę możliwości osiągnięcia możliwie maksymalnego tempa wzrostu zaspokojenia potrzeb społeczeństwa, tj. bytowo-konsumpcyjnych celów ogólnospołecznych, przy określonych wymaganiach dotyczących wzajemnych relacji między różnymi kategoriami potrzeb. Równocześnie model pozwala określić, od jakich głównych warunków zależy realizacja celu maksymalizacji zaspokojenia potrzeb oraz w jakim stopniu można osiągnąć poprawę tych warunków i od czego to zależy.

Model symulacyjny ogólnogospodarczych proporcji wzrostowych w swojej aktualnie zalgorytmizowanej formie stanowi zamknięty ciąg logiczny kilkuset procedur zgrupowanych w dwu podstawowych sektorach, tj.:
— sektor proporcje ogólne operujący pojęciami i wielkościami dotyczącymi zbiorczo całości gospodarki narodowej
— sektor proporcje strukturalne, gdzie wprowadzono rozwinięte rachunki współzależności strukturalnych między różnymi odcinkami gospodarki narodowej.

W sektorze — proporcje ogólne — model symulacyjny odpowiadać może na szereg pytań scenariusza, w tym przykładowo na pytania:
— czy postulowane przeciętne roczne tempo wzrostu płac i dochodów realnych, a w konsekwencji także tempo spożycia indywidualnego możliwe jest do osiągnięcia w konfrontacji z innymi zakładanymi proporcjami
— jaka jest różnica między podażą a popytem na inwestycje produkcyjne.

Ogniwami pośrednimi modelu są procedury, wyliczające w oparciu o wykorzystanie współzależności zjawisk gospodarczych pozostałe efekty gospodarcze oraz niezbędny nakład pracy żywej i uprzedmiotowionej, takiej jak: dochód narodowy wytworzony i do podziału, elementy dochodu narodowego podzielonego, zasoby środków trwałych produkcyjnych, zatrudnienie w podziale na strefy, wydajność pracy, techniczne uzbrojenie pracy, produktywność środków trwałych, opłacenie wydajności pracy i inne.

W sektorze — proporcje strukturalne — model dokonuje konfrontacji wewnętrznie spójnych proporcji ogólnych z założeniami przyjętymi dla poszczególnych podmiotów gospodarczych (gałęzie-działy względnie organizacje gospo-



Rys. 1. Schemat A — Syntetyczny schemat blokowy podsystemu KORPLAN

darcze) przy określonych współzależnościach strukturalnych między różnymi odcinkami gospodarki narodowej.

Logika konstrukcji modelu symulacyjnego ogólnogospodarczych proporcji rozwojowych oraz schematy powiązań poszczególnych jego procedur umożliwiła po oprogramowaniu modelu w dwóch wersjach interaktywną jego eksploatację według pewnego zbioru scenariuszy oraz sparametryzowanych wariantów egzogenicznych informacji planistycznych.

Charakterystyczną cechą modeli symulacyjnych bloku SYMULATOR okazał się w praktyce silny nacisk użytkownika na rozwój i rozbudowę modeli sektorowych obejmujących poszczególne sfery planu, tj. sferę reprodukcji majątku trwałego, handlu zagranicznego, spożycia itd. Modele te uszczegółowiając powiązania i relacje modelu całościowego stanowią istotne narzędzie weryfikacji poprawności konstrukcji poszczególnych elementów planu zarówno w horyzoncie planu rocznego, jak i pięcioletniego przy równoczesnej możliwości wzajemnego wiązania ich w model wielosektorowy niezależnie od modelu proporcji ogólnych.

Podkreślenia wymaga także fakt, że modele sektorowe zawierały szczególnie wysokie walory użytkowe wówczas, gdy ich zapis formalny był możliwie zbieżny z procedurami stosowanymi w konstrukcji planów w bieżącej praktyce planistycznej. Merytorycznie poszczególne wersje obydwu klas modeli umożliwiają nie tylko prostą integrację w proces symulacji, ale i w przypadku niezbilansowania się np. wyliczonego i założonego tempa wzrostu płac i dochodów realnych model sektora S1 „przedstawia" użytkownikowi proporcje zmian parametrów według ustalonego klucza wag ważności i zmiennych decyzyjnych egzogenicznych.

Wyjścia z modeli symulacyjnych sektora S1 i S2 w postaci tablic planistycznych i wykresów w skali pięciu i dziesięciu lat stanowią podstawę do dalszych analiz odcinkowych i problemowych a także w końcowych rozwiązaniach utworzenie wstępnych koncepcji projektów planów oraz ich porównań z punktu widzenia kryteriów ogólnospołecznych i makroekonomicznych.

Podobna klasa modeli symulacyjnych obejmuje problemy planowania perspektywicznego w ujęciu całościowym oraz problemowym w tym szczególnie model gospodarki surowcowej, rozwoju motoryzacji indywidualnej, gospodarki rolno-spożywczej itd. Równocześnie większość modeli bloku problemowego SYMULATOR weryfikowana jest pod względem oceny stopnia „wrażliwości" zmiennych egzogenicznych a także poprawności konstrukcji modelu przez klasę modeli ekonometrycznych w szczególności przez odpowiednie modele ekonometryczne gospodarki — sektor S6. Należy w tym miejscu zwrócić uwagę na powiązania modeli symulacyjnych z blokiem prognoz średnio i długookresowych.

Jednak za największy walor przydatności modeli bloku symulatora należy uznać ich wartość weryfikacji koncepcji planistycznych przy równoczesnej zdolności indukowania i tworzenia nowych zbilansowanych wariantów planu, przy czym wersje te wiązane są równocześnie z niezbędnymi rachunkami strukturalnymi.

Symulator Przepływów Zmian Cen jako kolejny wydzielony sektor bloku problemowego SYMULATOR umożliwia interaktywną ocenę wpływu zamierzonych zmian cen materiałów, surowców lub produktów oraz usług materialnych mających wpływ na dalsze zmiany poziomu cen w układach gałęziowych i organizacyjno-gałęziowych gospodarki narodowej oraz na przekształcenie struktury całego układu cen.

Symulator generuje równocześnie wskaźniki zmiany poziomu cen wraz z wysokością skutków finansowych wynikających ze zmian w poziomie cen według podstawowych kierunków rozdysponowania produktu globalnego. Interaktywna forma eksploatacji symulatora oraz typ algorytmu pozwoliły na tworzenie i rozważenie szeregu wariantów projektów zmiany cen produktów i usług materialnych, występujących w obrocie zaopatrzeniowym umożliwiając równocześnie rozliczenie finalnych skutków przyjmowanych założeń wejściowych.

W konsekwencji sektor Symulatora Przepływów Zmian Cen umożliwił również dokonanie oceny dalszych zmian poziomu cen wynikających z regulacji płacowych w poszczególnych branżach oraz ze zmian innych rodzajów kosztów niematerialnych.

W pierwszym etapie realizacji bloku problemowego nie w pełni uwzględnia się czynniki wywołujące potrzebę zmian cen a zatem zakłada się, że przedwstępne impulsy cen są dane z zewnątrz modelu, a więc przedmiotem algorytmu symulacji są ich konsekwencje. W drugim etapie blok Symulatora Zmiany Cen powiązany zostanie z odrębnym modelem pozwalającym na symulację procesów regulacji stosunków rynkowych przez strukturalne zmiany cen.

Blokiem problemowym istotnym dla analizy projektu planu pięcioletniego a także możliwym do zastosowania w planie rocznym dla bilansowania produkcji w układzie rzeczowym i adresowym jest blok problemowy BILANSE, zawierający między innymi sektor bilansu organizacyjno-gałęziowego.

Eksploatacja tego bloku opierała się na analizie bilansu organizacyjno-gałęziowego dla roku poprzedzającego planowany okres pięcioletni oraz dla ostatniego roku planu pięcioletniego.

Blok ten pozwala na interaktywną formę:
— określania struktury i poziomu produkcji niezbędnej dla wytwarzania produktu finalnego w określonej uprzednio wielkości i strukturze

— ustalenia potrzebnego zasobu oraz struktury majątku trwałego u każdego z producentów dla zrealizowania planowanej produkcji przy określonych współczynnikach majątkochłonności (produktywności majątku trwałego)
— ustalenia potrzebnego poziomu zatrudnienia u każdego z producentów przy określonym poziomie pracochłonności (wydajności pracy)
— określenia konsekwencji ewentualnych zmian w strukturze popytu finalnego, wydajności pracy, majątkochłonności, poziomu i kierunkach zużycia materiału.

Bilans organizacyjno-gałęziowy w ujęciu problemowym w zasadzie skonstruowany jest analogicznie jak bilans przepływów międzygałęziowych (Sektor S7). Podstawowe różnice sprowadzają się z jednej strony do tworzenia produkcji globalnej przemysłu według głównych producentów wraz z konsekwencjami zmian organizacyjnych, z drugiej zaś strony polegają na utworzeniu pewnego mechanizmu rozliczenia produkcji wytwarzanej przez podmioty gospodarcze na różne gałęzie i działy gospodarki narodowej.

Ta ostatnia procedura realizowana jest za pomocą odpowiedniej macierzy allokacji produkcji.

Realizacja procesu przetwarzania bloku polega na weryfikacji znacznego materiału statystycznego dotyczącego wartości popytu finalnego (pomniejszonego o import finalny) w układzie strukturalnym, struktury procentowej ważniejszych nakładów materialnych dla każdego producenta, majątkochłonności i pracochłonności produkcji globalnej każdego z producentów oraz udziału każdego producenta w produkcji krajowej z gałęzi gosopdarki narodowej. Punktem wyjścia do analizy jest zatem statystyczny bilans organizacyjno-gałęziowy aktualizowany i korygowany co roku przez Główny Urząd Statystyczny tak, aby możliwe było uwzględnienie w odrębnym trybie procedur przez użytkownika zmian organizacyjnych cenowych oraz metodycznych.

Odpowiednio przekształcony bilans organizacyjno-gałęziowy wzbogacony zostaje o dane planistyczne, do których zalicza się dane dotyczące popytu finalnego, współczynników materiałochłonności, nakładów majątku i pracy oraz wspomnianej uprzednio struktury macierzy allokacji. Ponadto z punktu widzenia celu analizy bloku BILANSE część danych ma charakter wariantowy, w pierwszym etapie prac dotyczy to przede wszystkim struktury popytu finalnego oraz substytucji zaopatrzenia krajowego, pochodzącego z importu.

W ramach bloku BILANSE opracowano również model wielokryteriowego rozdziału budownictwa mieszkaniowego, który dostosowywany jest obecnie do potrzeb nowych podziałów regionalnych i wojewódzkich. Interesujące są również założenia przedwstępne sektorów S8 i S9, przy czym modele te sprzężone zostaną docelowo z określonymi sektorami bloku SYMULATOR. Sektorem przejściowym od bloku BILANSE do bloku IMPEXOR jest niewątpliwie Sektor Bilans Płatniczy Państwa. Sektor ten zainicjował w podsystemie prace nad problematyką analiz handlu zagranicznego dla potrzeb centralnego planowania. Grupę modeli obowiązujących tę problematykę określono jako blok problemowy IMPEXOR (imprt—eksport). W ramach

tego bloku w pierwszym etapie prac nad podsystemem zrealizowano sektor procedur analiz równowagi płatniczej państwa (S12). Poprzez sektor ten rozumieć zatem należy interaktywny cykl rachunków zezwalających na wyliczenie rocznych i wieloletnich planów obrotów płatniczych z zagranicą.

Kolejny etap rozwoju tego bloku problemowego polegać będzie na opracowaniu pogłębionych analiz powiązań handlu zagranicznego z planem produkcyjnym i inwestycyjnym w tym rozmiarów importu surowców maszyn i urządzeń służących do zaspokojenia zapotrzebowania rynku krajowego, jak i opłacalnego eksportu towarów w oparciu o ceny krajowe i przeliczniki dewizowe w nowych warunkach funkcjonowania gospodarki. Kolejnymi sektorami tego bloku będą więc sektor analiz efektywności handlu zagranicznego (S13) oraz sektor analiz dopłat finansowych handlu zagranicznego. Ponadto przyjmując, że obecna forma bloku IMPEXOR zawiera szczegółową analizę obrotów zagranicznych występujących sumarycznie w poprzednio omówionych blokach problemowych w II etapie prac nad podsystemem rozwinięte zostaną analizy dewizowych czynników pozatowarowych elementów bilansu płatniczego. W efekcie w drugim etapie eksploatacji bloku IMPEXOR zostanie umożliwione:

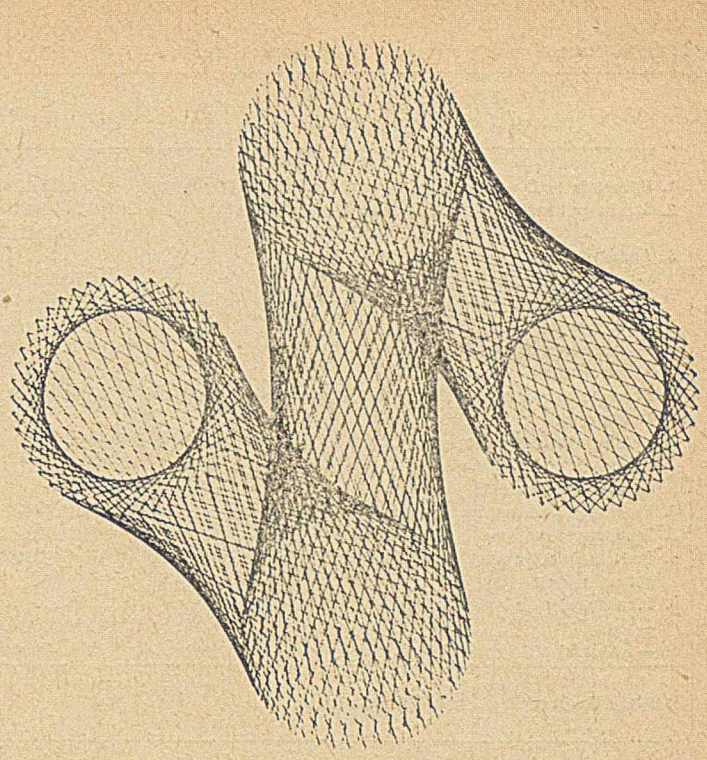
— wyliczenie maksymalnego salda handlu zagranicznego w okresie planowanym zwiększające dochód narodowy
— stopniowo rozwijane wspomaganie procesu podejmowania decyzji odnośnie rozwoju, proporcji i kierunków wymiany towarowej i usługowej z zagranicą
— pośredni wpływ na utrzymanie równowagi płatniczej w obrotach z zagranicą z uwzględnieniem racjonalnego stosowania polityki kredytowej
— przeprowadzenie wielokrotnej symulacji procesu bilansowania prac miarą parametrów wejściowych.

Prześledzenie procedur bloku pozwala na interpretację algorytmu jako samodzielnego modelu analityczno-symulacyjnego tworzącego przesłanki do wspomagania procesów decyzyjnych związanych z handlem zagranicznym oraz rozwojem gospodarczym kraju, przy czym zmiana parametrów wejściowych i stopniowa ciągła aktualizacja danych pozwala na stałą lub na żądanie emisję wyników zawierających między innymi wielkości eksportu i importu towarów i usług w okresie planowanym a także udzielanych i otrzymywanych kredytów oraz stanu zobowiązań i należności.

Pewnym uogólnieniem a także formą przejścia od bloku IMPEXOR do bloku SYMULATOR, tj. rachunków ogólnogospodarczych proporcji wzrostowych jest wzajemne powiązanie modelu analiz efektywności handlu zagranicznego z modelem dynamicznym sfery handlu zagranicznego zawartym w sektorze S3.

Kolejnego choćby krótkiego omówienia wymagają takie sektory, jak działowogałęziowe i adresowe analizy NPSG przeprowadzane na podstawie projektów planów rocznych i pięcioletnich przekazanych przez resorty gospodarcze oraz województwa. Analizy te dotyczące przede wszystkim takich elementów planu, jak przemysł, zatrudnienie, handel zagraniczny, inwestycje itd. pozwalają po wstępnych procesach przetwarzania według parametryzowanych struktur układu przetwarzania wyprowadzić przy pomocy procedur sektora S18 wieloczynnikowe relacje ekonomiczne konfrontujące nakłady z wynikami w ramach NPSG — sektor S18. Podobne powiązania międzysektorowe dotyczą sektora analiz produkcji czystej w przemyśle uspołecznionym — S17 z sektorami zawartymi w bloku problemowym WOG, a zwłaszcza z modelem pozwalającym na wariantowe wyznaczenie relacji wzrostu płac w układach gałęziowych, resortowych lub branżowych w stosunku do wzrostu produkcji czystej, tj. wyznaczenia uogólnionego parametru R w funkcji ogólnogospodarczych proporcji wzrostowych sformułowanych w NPSG. W efekcie realizacji procesu analizy prowadzonej w modelu możliwe jest dokonywanie porównań pomiędzy mikroekonomicznym podejściem organizacji gospodarczych a przesłankami rozumowania w kategoriach makroekonomicznych. Wynik wariantowych analiz modelu wspomagają zatem procesy decyzyjne związane z regulowaniem globalnych rozmiarów funduszu płac w aspekcie zapewnienia warunków równowagi ekonomicznej.

Modelami oraz kierunkami prac uzupełniającymi tę problematykę są sektory S21 i 23, tj. sektory umożliwiające na bazie jednolitego rejestru elementów sterowania WOG



wyznaczenie parametrów i normatywów sterowania ich korektą oraz dokonywanie analiz efektywnościowych. W sektorach tych zawarte są również modele, których finalny zapis pozwoli na bilansowanie skutków zmian warunków ekonomicznych oraz symulację zachowań się WOG w zmieniających się warunkach otoczenia, w tym szczególnie sprzężeń zwrotnych z kierunkami rozwoju całej gospodarki.

Ilustracją bloków problemowych zawierających pomocnicze sektory merytoryczne oraz analizy strukturalne jest blok KOORDYNATOR, a w jego ramach sektor Procedur Analizy Zmian Cenowych i Metodologiczno-Organizacyjnych dla potrzeb analiz przemysłu oraz bilansu dochodu narodowego. Sektory te składające się z kilkuset procedur pozwalają na sprowadzenie do warunków porównywalnych danych dla lat obejmujących wykonanie roku ubiegłego (okres t — 1), przewidywane wykonanie roku bieżącego (okres t), oraz projekt planu na rok przyszły (okres t+1). W efekcie realizacji algorytmów zawierających powyższe procedury uzyskuje się przeliczone wielkości dla lat (t—1) i (t) w warunkach roku (t+1).

Danymi wejściowymi sektora są dane dotyczące np. bilansu dochodu narodowego w warunkach rzeczywistych w latach (t—1) i (t) oraz dane dotyczące absolutnych wartości różnic zmian cenowych, metodologiczno-organizacyjnych oraz pozostałych zmian przy przejściu z warunków rzeczywistych na warunki planu dla okresu (t). Przez pozostałe zmiany należy rozumieć np. zmiany w wielkości stawek amortyzacji lub pozycje korygujące przeliczenia z punktu widzenia dodatkowych przesłanek i decyzji gospodarczych.

Wynikami procedur przetwarzania są zatem wielkości z zakresu np. bilansu dochodu narodowego w latach (t—1) i (t) w warunkach porównywalnych z planem.

Rozszerzenie algorytmu o dodatkowe procedury umożliwia przeliczanie elementów bilansu dochodu narodowego w okresach pięcioletnich i dotyczy głównie oceny przewidywanego kształtowania się tego bilansu w poszczególnych latach w jednolitych warunkach ściśle określonego roku planu pięcioletniego. Wynikiem przebiegu tak rozbudowanego algorytmu są kwoty absolutne dla kolejnych lat pięciolatki, wraz z różnicami niezbilansowanymi wynikającymi z nawiązań łańcuchowych zarówno w tworzeniu, jak i podziale dochodu narodowego.

Przyjmując, że niewątpliwie trudnym zadaniem byłoby zamieszczenie w ramach niniejszej publikacji przeglądu wszystkich bloków problemowych, zwraca się czytelnikowi uwagę na sposób i metodykę stopniowego wypełniania ciągów procedur i rachunków modelowych postulowanego sy-

TABELA. Rodzaje modeli i procedur w Podsystemie Korplan

Zakres przedmiotowy[1]) modeli i procedur PODSYSTEMU	Blok problemowy Podsystemu	Lista sektorów powiązanych
1. Proporcje ogólnogospodarcze	SYMULATOR	S1 S2 S3
2. Strukturalne analizy relacji ekonomicznych	SYMULATOR-KOORDYNATOR — BILANSE —	S2-S7-S14-S15-S18
3. Analizy równowagi głównych obszarów w sferze		
— dochodowo-rynkowej	BILANSE	S9
— inwestycyjnej	BILANSE/SYMULATOR	S3—S10
— dewizowej	IMPEXOR—SYMULATOR—RELATOR	S12—S3
— zatrudnienia i wydajności	SYMULATOR/KOORDYNATOR	S3—S14—S18
— surowcowej	SYMULATOR	S2—S3
4. Procedury wzajemnie wiążące 1, 2, 3, z przejściem do powiązań branżowych	SYMULATOR/KOORDYNATOR	S1—S3—S14
5. Ustalenie instrumentów systemowych	WOG/SYMULATOR/RELATOR	S2—S22—S23—S18
od strony ogólnogospodarczej		
od strony organizacji		
6. Programy problemowe	BILANSE/RELATOR	S10—S11—S19—S20
7. Programy branżowe	BILANSE/RELATOR	S8—S19—S11
8. Powiązania 6, 7 z przejściem do powiązań z planami organizacji gospodarczych	WOG/KOORDYNATOR/RELATOR	S21—S22—S23—S14—S18
9. Procedury i modele pomocnicze		
— ceny	SYMULATOR/KOORDYNATOR	S5—S16—S15
— mierniki efektywnościowe	RELATOR/IMPEXOR	S18—S13

[1]) Klasyfikacja wg Prof. dr hab. K. Porwita

stemu informatycznego planowania centralnego. Zarys tego typu tendencji daje się wyraźnie zauważyć na schemacie A podsystemu KORPLAN gdzie nadrzędny blok problemowy SYMULATOR uzupełniany jest z jednej strony przez odpowiednie cząstkowe modele strukturalne, z drugiej zaś strony przez rachunki i modele sektorów bloku BILANSE i KOORDYNATOR.

Próbę uogólnienia wzajemnych powiązań poszczególnych rachunków makroekonomicznych z agregatowymi rachunkami podstawowych proporcji oraz wychodzącymi częściowo na obecnym etapie poza podsystem modelami i procedurami programowania problemowego oraz częściowo strukturalnego przedstawia schemat B i tabela.

Uogólnienie to upraszcza i nie ujmuje szeregu związków pomiędzy poszczególnymi sektorami i blokami problemowymi, jak również nie obejmuje powiązań poszczególnych podsystemów poprzez odpowiednie części banku danych, niemniej stanowi pewien materiał poglądowy obszaru przedmiotowego modeli i procedur występujących w podsystemie prowadzącym KORPLAN oraz systemie CENPLAN.

Rys. 2 (schemat B) stanowi równocześnie ilustrację wypadkowej działań zmierzających do wiązania konkretnych użytkowych klas procedur i modeli efektywnie wykorzystywanych w określonych zadaniach planistycznych z szeroko rozwiniętą koncepcją budowy podsystemu. Koncepcja ta, jak już poprzednio wspomniano, uwzględnia szereg nowych metod i modeli, których wprowadzenie wymaga wdrożenia nowych jakościowo ciągów działania w pracach tworzenia i weryfikacji koncepcji planistycznych. Pominięte są tu oczywiście rozważania dotyczące sprzężeń tego typu rachunków i modeli z rachunkami regulowania funkcjonowania gospodarki z punktu widzenia szerszej oceny sytuacji, a także dróg realizacji procesów rozwojowych oraz regulacji ich przebiegu .Neimniej w dalszych publikacjach na ten temat obok opisu pozostałych podsystemów systemu CENPLAN znajdą się niewątpliwie pogłębione rozważania obejmujące dalsze wzajemne sprzężenia poszczególnych sektorów, bloków, podsystemów w funkcji lepszego wypełnienia zadań i celów postawionych przed systemem.

Odrębną grupę bloków podsystemu stanowią bloki systemowe. Ta konwencja pojęciowa definiuje pewną klasę jednostek realizacyjnych podsystemu (bloki BS1 — BS12 na schemacie A) służących usprawnieniu procesów interaktywnej eksploatacji wybranych bloków problemowych oraz pomocniczym funkcjom informująco-objaśnieniowym. Do funkcji tych zalicza się między innymi funkcje realizowane przez grupę wzajemnie powiązanych bloków służących do:

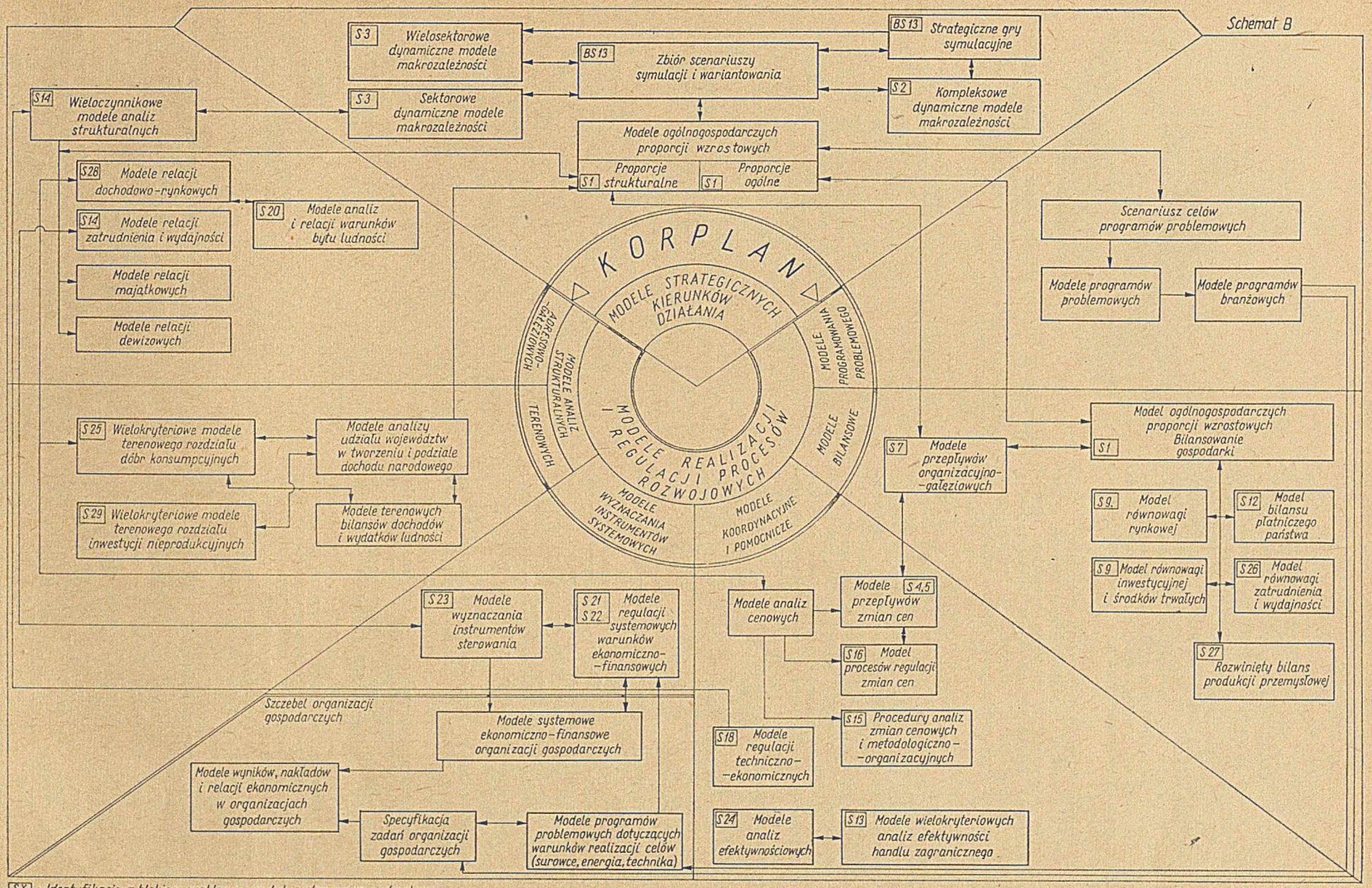
— informowania użytkownika o aktualnej wersji planu rocznego oraz wieloletniego — blok INFORMATOR PLANU

— informowania użytkownika o retrospektywnych szeregach czasowych wybranej grupy kategorii ekonomicznych, np. od 1960 r. w wybranym układzie jednostek, cen, przekrojów oraz możliwości konfrontacji tego szeregu z odpowiednim elementem INFORMATORA PLANU w określonych warunkach porównywalności

— informowania użytkownika poprzez blok systemów KATOLOG o definicji wybranej kategorii ekonomicznej wraz z podaniem metody tworzenia tej kategorii w wersji biernej oraz czynnej, tj. umożliwiającej aktywną zmianę metody tworzenia kategorii z możliwością prześledzenia zmiany wielkości planistycznych utworzonych przy udziale badanej kategorii.

Elementem rozpoznania tych trzech składowych jednostek realizacyjnych oprogramowanych w dwu wariantach jest z jednej strony symbol mnemotechniczny opracowanego uprzednio Słownika Głównego Stosowanych Kategorii Ekonomicznych, z drugiej zaś strony identyfikacja grup kategorii ekonomicznych z zestawem działowo-gałęziowym i adresowym tablic planu. Podkreślić w tym miejscu należy częściową spójność tego Katalogu ze strukturą, przekrojami, a także w części z konwencją eksploatacji banku danych Rozwój (część I — Synteza) realizowanych w Głównym Urzędzie Statystycznym w ramach systemu SPIS. Niewątpliwie przyjęte rozwiązania klasyfikacji i symbolizacji kategorii ekonomicznych podsystemu KORPLAN stanowiąc fragment przyszłego banku danych CENPLAN są wykładnią do docelowych prac nad możliwie jednolitą strukturą Baz Danych Systemów Rządowych. Dodatkowym elementem przyjętym w rozwiązaniach projektowych było założenie, że układ kategorii, jak jego zakres odpowiadać muszą w pierwszym rzędzie zakresowi kategorii ekonomicznych użytych w poszczególnych blokach problemowych podsystemu (a zatem stosowanych bieżąco przez użytkownika), a dopiero w drugiej kolejności uwzględniać powinny zakres wskaźników i relacji ujmowanych ilościowo i wartościowo z punktu widzenia zapotrzebowania w przedmiotowym zakresie pozostałych podsystemów CENPLAN. Interesującym rozwiązaniem technologicznym w tej grupie bloków jest możliwość budowy w ramach bloku KATALOG prawie dowolnej ilości wewnętrznych słowników w czasie eksploatacji, których możliwe jest przechodzenie od jednego słownika do drugiego w zależności od tego czy potrzebne jest zdefiniowanie obserwowanej kategorii ekonomicznej, czy też dokonanie analiz metody jej tworzenia, czy wreszcie ocena odpowiadającego jej retrospektywnego szeregu czasowego.

W obecnej fazie eksploatacji tej grupy bloków syntetycznych występuje pewien dualizm analizy wielkości plani-



Rys. 2. Schemat B — Zakres przedmiotowy modeli i procedur systemu KORPLAN

stycznych wynikający z opracowania bloku INFORMATOR PLANU w dwu wariantach technologicznych; jeden z nich przyjmuje zestaw tablic, rozdziałów i przekrojów jako odrębny słownik bloku KATALOG, drugi zaś wariant traktuje zbiór tablic planistycznych jako element jednolitego banku danych CENPLAN z wszystkimi wynikającymi z tego faktu konsekwencjami technologicznymi. Uzasadnieniem tego typu rozwiązania była chęć wykorzystania pamięci kasetowych umożliwiających dodatkowe porównanie archiwalnych wersji planu z wersją aktualną w fazie konfrontacyjnego przechodzenia pomiędzy poszczególnymi rozdziałami (słownikami) KATALOGU przy równoczesnym wykorzystaniu rozwiązań oprogramowania systemowego banku danych. Pomijając zbyt szczegółowe rozważania dotyczące rozwiązań i parametrów przyjętych dla banku danych CENPLAN podkreślić należy dużą elastyczność bloku KATALOG mającą istotny wpływ na jego przydatność użytkową.

Przyjęte rozwiązania dopuszczają bowiem do zapisu w bloku KATALOG 10 odrębnych Katalogów cząstkowych. Każdy katalog może dzielić się na rozdziały grupujące określone klasy kategorii ekonomicznych bądź odpowiadające tym kategoriom szeregi czasowe wskaźników, relacji, bądź parametrów, przy czym możliwe są dalsze podziały na podrozdziały.

Przyjęto również, że łączna liczba rozdziałów w jednym katalogu nie może przekroczyć liczby 100, ograniczając równocześnie liczbę kategorii ekonomicznych w jednym KATALOGU. Ograniczenie to jednak przekracza prawie dziesięciokrotnie liczbę kategorii ekonomicznych stosowanych w podsystemie KORPLAN.
Nieco odrębny charakter posiada blok systemowy GENERATOR PROCEDUR I TABLIC. Blok ten ma charakter serwisu usługowego generowania i manipulowania na zbiorach indywidualnych użytkownika, a wraz z odpowiednimi uzupełnieniami służyć może do pracy wewnątrz określonych bloków systemowych (np. w ramach bloku systemowego KATALOG), jak i do budowy, aktualizacji i analiz tablic NPSG w sektorze S14 blok problemowy KOORDYNATOR. Przez manipulowanie na zbiorach indywidualnych rozumie się interaktywne tworzenie tablic planistycznych i operowanie na ich elementach za pomocą skończonego zbioru rozkazów.

Rozkazy te pozwalają na realizowanie procesów przetwarzania na tablicach lub ich elementach, jak też na redagowanie wyjściowych formatów tablic, ich rozbudowę, modyfikację oraz aktualizację. W repertuarze obecnej wersji GENERATORA posłużyć się można 24 rozkazami, w ramach których znajdują się obok szeregu operacji arytmetycznych i logicznych proste i złożone procedury statystyczne oraz operacje redakcyjno-kontrolne. Finalny zakres GENERATORA obejmuje repertuar rozkazów podzielonych na trzy grupy operacji:

— fazy wstępnej, polegającej na założeniu nowej tablicy bądź pracy na tablicy założonej podczas poprzednich seansów interakcji

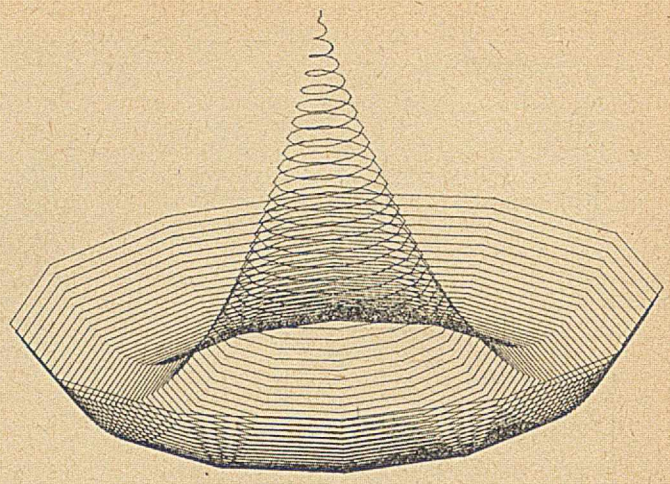
— fazy roboczej seansu, polegającej na zmienianiu elementów tablicy oraz dokonywaniu szeregu wspomnianych uprzednio operacji na jej wierszach i kolumnach wraz ze zmianą struktury tablicy oraz emisji aktualnej postaci tablicy

— fazie końcowej seansu, polegającej na zakończeniu pracy w przypadku pomyślnego przebiegu seansu na tablicy, która musi mieć charakter stały bądź tymczasowy, przy czym w przypadku niepomyślnego przebiegu seansu możliwe są również dalsze rozwiązania opcjonalne umożliwiające dezaktualizację przetwarzanej wersji tablicy bądź aktualizację tablicy źródłowej.

Dalszym ułatwieniem pracy z GENERATOREM jest znaczna liczba rozkazów pomocniczych i objaśniających typu: POMOC, NIECH, POK, itd. (jednolita w określonym obszarze tych rozkazów z językiem DIALOG).

Istotnym kolejnym usprawnieniem w eksploatacji GENERATORA było włączenie możliwości budowy i przechowywania tablic w pamięciach kasetowych co zostało głównie wykorzystane do kojarzenia wielkości z tablic modyfikowanych GENERATOREM z tablicami zawartymi w KATALOGU bądź INFORMATORZE PLANU.

Ta konwencja oprogramowania utrzymana została również w procesie budowy GENERATORA TABLIC NPSG —



Blok BS 2. W tej jednak fazie budowy GENERATOR PROCEDUR I TABLIC obejmować będzie co najmniej dwukrotnie większą liczbę zwrotów stosowanego obecnie repertuaru rozkazów.

Dalszymi dwoma blokami systemowymi, na które warto zwrócić uwagę są wspomniany poprzednio blok DIALOG oraz SETER. Być może nazwy te nie są w pełni adekwatne do funkcji realizowanych przez programy w nich zawarte, niemniej pierwszy z nich przeznaczony został do umożliwienia ingerencji użytkownika w wybrane obszary algorytmów przetwarzanych modeli czy procedur, drugi zaś służy do zakładania takich zbiorów danych, których wielkości podlegać muszą szczególnej ochronie lub odrębnym procedurom zakładania i aktualizacji zbiorów.
Blok DIALOG posiada ten walor, że za pomocą niewielkiej liczby zwrotów możliwe jest uaktualnienie dowolnej zmiennej egzogenicznej lub endogenicznej w przetwarzanym modelu bądź też dokonanie zmian procedury w modelu niezależnie od funkcji kontrolnych, informacyjnych, objaśniających oraz redakcyjnych i diagnostycznych. W tej konwencji blok DIALOG traktować można jako interpretator prostego języka umożliwiający:

— nadawanie wartości zmiennym prostym i modelowym tabelom stosowanych w ramach określonego bloku problemowego przez wprowadzanie wartości zmiennych na bieżąco z terminala bądź też przez pobrania tych wartości ze wskazanego zbioru, np. założonego przez blok SETER
— uzyskiwanie informacji o aktualnych wartościach zmiennych występujących w bloku problemowym oraz zachodzących między tymi zmiennymi relacjach
— uzyskiwanie informacji lub tekstów objaśnień o zmiennych i procedurach występujących w bloku problemowym.

W tym miejscu należy zaznaczyć, że blok DIALOG posiada możliwości przejścia od eksploatowanego bloku problemowego do KATALOGU z możliwością powrotu do miejsca, w którym przerwana została interaktywna eksploatacja bloku problemowego. Ta opcja DIALOGU rozwinięta została niezależnie od fazy inicjalnej bloku, w której przede wszystkim rozwiązano trudny problem współpracy DIALOGU z blokiem SETER oraz jego poprawne powiązanie z poszczególnymi blokami problemowymi. Dalszym etapem rozwoju tego języka było umożliwienie użycia bloku DIALOG do przejść pomiędzy poszczególnymi modelami (sektorami) w czasie jednego seansu interakcyjnego. Ta cecha bloku DIALOG pozwoliła nadać mu nazwę Jednolitego Języka Podsystemu co okazało się być szczególnie istotne z punktu widzenia potrzeb i żądań użytkownika.

Oczywistym jest również, że dalszą fazą rozbudowy języka DIALOG jest powiązanie z językiem DYSPLAN oraz blokiem INICJATOR oraz rozwinięcie tych funkcji języka, które umożliwią uproszczenie procesu zmiany elementów algorytmów w poszczególnych modelach określonych bloków problemowych.

Blok SETER, jak wspomniano, służy w podsystemie KORPLAN do zakładania i aktualizacji zbiorów danych. Formaty zbiorów akceptowane są przez blok DIALOG. Dane wprowadzane do zbioru określają wartości, jakie zostaną nadane zmiennym realizowanego bloku problemowego. Odbywa się to w ten sposób, że użytkownik żąda od bloku DIALOG, by zainicjował zmienne interesującego go bloku

problemowego. Funkcję tę realizuje odpowiednio podprogram bloku DIALOG podstawiając na zmienne tego programu wartości liczbowe pamiętane w zbiorze założonym przez SETER. Szczególną oraz niezwykle istotną funkcją tego bloku jest możliwość zaszyfrowania zbiorów danych. W efekcie zbiór danych, który może być argumentem dla rozkazu ZAŁOŻENIA z bloku DIALOG może być zaszyfrowany, niezależnie od tego, jakiego bloku problemowego dotyczą dane oraz jaką przyjęto formę i technologię wprowadzania danych do systemu.

Istotnym elementem składowym bloków systemowych podsystemu KORPLAN jest blok mający charakter języka problemowego zorientowanego DYSPLAN. Potrzeba opracowania języka wynikła z doświadczeń stosowania różnego typu języków symulacyjnych do opisu modeli dynamicznych zawartych w bloku problemowym SYMULATOR. Do opisu tych modeli użyto (z różnym zresztą skutkiem) takie języki, jak SIMSCRIPT, SIMULA, GPSS, SIMULATOR, a także SNOBOL oraz DYNAMO. Ten ostatni język, a zwłaszcza wersja DYNAMO III stanowiły obok elementów języka SIMULATOR podstawę do rozważań nad założeniami własnego języka dostosowanego do opisu złożonych wielosektorowych, symulacyjnych modeli dynamicznych. Niewątpliwie kilkuletnie doświadczenia w stosowaniu modeli dynamicznych do potrzeb planowania centralnego stanowiły istotną wskazówkę do kierunku budowy i rozwoju takiego języka, który spełniałby wszystkie wymagania opisu złożonych symulacyjnych modeli planistycznych. Pomocniczym zestawem języka DYSPLAN, którego potrzeba powstała również w trakcie eksploatacji sektorowych modeli dynamicznych jest zestaw katalogu procedur programowania zmiennych modelowych PROGNOZY opracowany niezależnie od szeregu bibliotecznych programów oprogramowania podstawowego. Do bloków systemowych pozwalających w sposób możliwie pełny wykorzystać bądź też uprościć procesy użytkowania poszczególnych bloków problemowych i systemowych należą bloki INFORMATOR, INICJATOR oraz BIULETYN.

Blok INFORMATOR stanowi pewną formę interakcyjnego wprowadzenia do podsystemu umożliwiającego w dalszym kroku poprzez połączenie z blokiem INICJATOR zainicjowanie procesu przetwarzania wybranego sektora (jednostki realizacyjnej) w podsystemie. BIULETYN jako blok specjalnego przeznaczenia ma charakter pomocniczego bloku „redakcyjnego" biuletynów syntetycznej oceny przebiegu realizacji planu na podstawie odpowiednio zapisywanych i aktualizowanych danych statystyczno-planistycznych. W efekcie kompleks bloków systemowych o możliwie szerokich funkcjach ułatwiających procesy eksploatacji bloków użytkowych w wyraźny sposób ułatwił proces wdrożeń podsystemu do praktyki. Wydaje się, że bloki te wpłynęły również w istotny sposób na złagodzenie problemów oporów psycho-socjologicznych użytkownika niezależnie od poważnego przybliżenia złożonych procesów eksploatacji nowych modeli i sektorów do języka i form prac planistycznych prowadzonych w tradycyjnych technikach planowania.

To rozumowanie stanowiło również podstawę założenia wprowadzenia ograniczonej (wyważonej) liczby nowych rozwiązań i modeli w technikach tworzenia i weryfikacji koncepcji planistycznych w celu uniknięcia utraty możliwości konfrontacji wypracowanych metod i technik budowy planu z technikami wprowadzonymi w poszczególnych blokach problemowych.

Równolegle z procesami wdrażania i eksploatacji podsystemu przystąpiono do przeprowadzenia selektywnego szkolenia poszczególnych grup użytkowników. Podstawowym materiałem szkoleniowym na seminariach szkoleniowych dla użytkownika były opracowane w ramach projektu technicznego instrukcje eksploatacji poszczególnych bloków problemowych i systemowych, wydawane sukcesywnie w miarę uruchamiania poszczególnych sektorów i bloków problemowych oraz systemowych. Ten tryb wdrożeń do praktyki umożliwił praktycznie samodzielną eksploatację większości sektorów podsystemu przez jego użytkowników. Wyjątek stanowiły procesy zakładania zbiorów początkowych o szczególnie złożonej strukturze bądź znacznej objętości, których wielkości podlegały równocześnie dodatkowym procesom kontroli, weryfikacji bądź szyfrowania.

Poza tymi wyjątkami wszystkie pozostałe procesy przetwarzania poprzez jednolity język konwersacyjny bądź też przez samodzielne interaktywne procedury przetwarzania prowadzą na tyle precyzyjnie użytkownika przez cały proces interakcji (od momentu inicjacji procesu aż do chwili akceptacji uzyskanych wyników), że w większości przypadków nie zachodzi potrzeba odwoływania się użytkownika do jakichkolwiek materiałów dodatkowych czy pomocniczych. Modyfikacjami tej drogi rozwojowej wdrażania i eksploatacji bloków systemowych i problemowych są niewątpliwie dalsze etapy rozbudowy bazy środków technicznych informatyki, w tym przede wszystkim terminali zainstalowanych u użytkownika. Jednak już w chwili obecnej można przyjmować, że tak zamierzony proces stopniowego wdrażania, eksploatacji i rozwoju podsystemu dostarcza centralnemu planiście narzędzi pozwalających na coraz lepsze i efektywniejsze:

— wariantowanie i symulację wstępnych koncepcji projektów planów i ich porównań z punktu widzenia kryteriów ogólnospołecznych i makroekonomicznych

— analizy skutków oraz wpływu decyzji kierownictwa na plany wieloletnie, roczne i perspektywiczne wraz z możliwością określenia zaangażowania gospodarki na rzecz przyszości

— bilansowanie gospodarki narodowej wraz z analizą tendencji i odchyleń a także diagnozy ich przyczyn

— rozpoznanie i analizę głównych problemów strategii rozwojowej, bieżącego funkcjonowania gospodarki wraz z bardziej elastycznym operowaniem instrumentami polityki ekonomicznej i społecznej.

Niewątpliwie wyżej wymienione procesy usprawnień przebiegają stopniowo, ponieważ docelowy obraz struktury informatycznej w skali gospodarki narodowej i państwa będzie kształtował i rozwijał się w miarę informatyzacji poszczególnych składowych funkcjonowania i sterowania rozwojem gospodarki. Proces ten zatem również polegać i zależeć będzie od form rozwoju i modyfikacji poszczególnych bloków problemowych i systemowych podsystemu KORPLAN.

Zakładając jednak, że rozwój zastosowań informatyki w planowaniu centralnym stwarzać będzie stopniowo nowe warunki rozpoznawania problemów planowania oraz jakościowo innej realizacji tych procesów, a w konsekwencji weryfikację dotychczasowych metod i technik planowania, uznać należy za słuszne dokonanie skoncentrowania sił i środków na praktycznym projektowaniu i wdrażaniu jako podstawowego podsystemu ogólnogospodarczych proporcji wzrostowych w ramach systemu CENPLAN, niezależnie od wizji i prac nad całością tego systemu, spójną z innymi informatycznymi systemami rządowymi.

Podobną drogą rozwojową charakteryzują się pozostałe podsystemy CENPLAN, a zwłaszcza podsystemy analiz i prognoz gospodarczych, procesów inwestowania oraz planowania perspektywicznego. Sądzę, że podsystemy te zaprezentowane zostaną w najbliższej przyszłości na łamach czasopisma niezależnie od potrzeby przedstawienia niezwykle istotnego problemu wzajemnej spójności poszczególnych podsystemów oraz niemniej ważnych dylematów spójności poszczególnych systemów rządowych.

Zagadnienia te rozwiązywane w chwili obecnej na drodze wzajemnych dwustronnych uzgodnień wymagają szeregu wielostronnych działań zwłaszcza pomiędzy systemem CENPLAN, SPIS oraz PESEL. Podkreślić należy, że ten obszar problemów budowy systemów rządowych jest co najmniej tak skomplikowany i złożony jak jego poprawne rozwiązanie dla całego dalszego procesu wdrożeń i rozwoju systemów rządowych. Równocześnie pojawiać się będą coraz istotniejsze i trudniejsze problemy sprzężeń systemów rządowych z systemami resortowymi niezależnie od odpowiednich sprzężeń z systemami regionalnymi i terenowymi. Problemy te od strony niektórych rozwiązań merytorycznych przedstawione będą zapewne jeszcze w bieżącym roku na łamach Gospodarki Planowej, natomiast wybrane aspekty rozwiązań technologicznych znajdą niewątpliwie swoje miejsce na łamach INFORMATYKI. Wydaje się, że zainicjowana niniejszym artykułem problematyka projektowania i wdrożeń informatycznych systemów rządowych jest nie tylko interesująca dla szerszego grona czytelników z uwagi na pewną nadrzędność systemów rządowych nad obiektowymi, ale również i dlatego, że systemy te rozwijają nieco inne aspekty metodyki projektowania systemów złożonych co może okazać się przydatne w pracach projektowo-wdrożeniowych nad kompleksowymi systemami dla wielkich organizacji gospodarczych oraz szeregu resortów gospodarczych.

JANUSZ BORYSIEWICZ
Akademia Medyczna
Kraków
RYSZARD TADEUSIEWICZ
Akademia Górniczo-Hutnicza
Kraków

Zastosowanie maszyny cyfrowej w badaniach wirusologicznych

Wśród licznych drobnoustrojów jakie trapią ludzkość od zarania dziejów obok bakterii, grzybów i pierwotniaków, poczesne miejsce zajmują wirusy. W przeciwieństwie do np. bakterii, wirusy zdolne są do swojej egzystencji jedynie w obrębie żywych komórek. Fakt ten utrudnia w poważnym stopniu wszelkie badania nad wirusami, prowadząc z konieczności do znacznych kosztów. Ponadto, ze względu na podatność żywych organizmów lub wyizolowanych z organizmu tkanek [1] na różnego typu zakłócenia endo- i egzogennej natury, wyniki doświadczeń wirusologicznych są stosunkowo mało powtarzalne (w pojedynczych próbach), a ich interpretacja nastręcza niekiedy sporo trudności. W tej sytuacji jedynie bardzo szczegółowa i staranna analiza matematyczna uzyskiwanych w doświadczeniach rezultatów oraz staranne matematyczne planowanie eksperymentów może zmaksymalizować liczbę uzyskiwanych w wyniku eksperymentu informacji przy równoczesnym ograniczeniu liczby zaangażowanych w eksperymencie zwierząt doświadczalnych [2].

Problem planowania eksperymentów oraz matematycznego (głównie statystycznego) opracowywania wyników doświadczeń jest w zasadzie od strony matematycznej dobrze zbadany i szeroko stosowany. Piszemy „w zasadzie", ponieważ zastosowanie ogólnych wytycznych statystyki matematycznej w badaniach wirusologicznych wyłoniło szereg problemów także matematycznej natury i nie może tu być mowy o mechanicznym kopiowaniu znanych rozwiązań, lecz raczej o twórczej adaptacji zasadniczych idei i koncepcji do nieco nietypowych zagadnień. Główny problem polega jednak na koniecznej przy opracowywaniu wyników liczbie operacji matematycznych. Liczbę zebranych w wyniku pojedynczego eksperymentu wirusologicznego danych doświadczalnych można wyrazić w setkach, a eksperymentów takich przy badaniu pojedynczego leku trzeba przeprowadzić dziesiątki. W tej sytuacji pewnym rozwiązaniem problemu jest zastosowanie komputera.

W ramach współpracy Samodzielnej Pracowni Biocybernetyki Instytutu Informatyki i Automatyki AGH i Zakładu Wirusologii Instytutu Mikrobiologii Akademii Medycznej w Krakowie skonstruowano początkowo pakiet luźnych programów, a obecnie zorganizowano system programowy służący do obliczeniowego zabezpieczenia większości potrzeb związanych z badaniami związków p. wirusowych. System ten jest około trzech lat wykorzystywany do obliczeń towarzyszących badaniom skuteczności przeciwwirusowego działania związków chemicznych z grupy tiosemikarbazonów. Omówimy teraz w skrócie główne zadania realizowane przez system. W zastosowaniu do badań *in vitro* istnieją możliwości przetwarzania wyników doświadczeń polegających na badaniu stopnia eliminacji widocznych w preparacie łysinek powodowanych działaniem wirusa przez badane związki chemiczne podawane w różnych stężeniach .Na podstawie tych badań programy systemu pozwalają wyznaczyć:

— wstępne oceny względnych skuteczności i przeciwwirusowego działania badanych związków chemicznych
— wskaźnik estymowanej dawki leku powodującej całkowite zahamowanie powstawania łysinek, czyli całkowitą blokadę replikacji wirusa
— wskaźnik stężenia leku powodującego średnio zredukowanie liczebności łysinek wirusowych do 50% ich liczebności w kontrolnej próbie, do której nie podawano leku
— tzw. indeks terapeutyczny leku, to znaczy liczbową wartość stosunku maksymalnej dawki nietoksycznej do minimalnej dawki chroniącej. (Dla bezpieczeństwa posługiwania się lekiem indeks ten powinien być jak największy).

Badania *in vitro* stanowią wstępną ocenę interesujących z medycznego i farmakologicznego punktu widzenia właściwości związków chemicznych pretendujących do miana leku. Ze względu na stosunkowo prosty przebieg i niskie koszty, eksperymenty takie mogą być prowadzone na szeroką skalę z zaangażowaniem dużej liczby związków chemicznych, w wyniku czego możliwe jest przeprowadzenie weryfikacji przeciwwirusowego działania bardzo licznych substancji, celem wytypowania leków do dalszych badań. Autorzy niniejszego artykułu planują pewną automatyzację tych badań z wykorzystaniem istniejącego już oprogramowania po zastosowaniu do oceny i zliczania łysinek maszyny cyfrowej wyposażone w skład cyfrowego przetwornika obrazów, wzorowanego częściowo na urządzeniu CPO-1 (patrz: INFORMATYKA nr 4/74 i 5/74), a wykonanego w Samodzielnej Pracowni Biocybernetyki AGH.

1) Badania wirusologiczne prowadzone w oparciu o materiał zwierzęcy nazywane będą dalej badaniami *„in vivo"* (na żywym organizmie), a na tkankachi i komórkach utrzymywanych przy życiu poza organizmem zwierzęcia czy człowieka (w próbówce) *„in vitro"*.

2) Zbadanie właściwości pojedynczego związku chemicznego, pretendującego do miana leku przeciwwirusowego, wymaga eksperymentów na kilku tysiącach zwierząt, z których większość ginie.

Dr med. JANUSZ BORYSIEWICZ ukończył w 1957 r. studia na Wydziale Lekarskim Akademii Medycznej w Krakowie, a w 1966 r. uzyskał stopień doktora medycyny. Pracuje w Zakładzie Wirusologii Instytutu Mikrobiologii Akademii Medycznej w Krakowie na stanowisku adiunkta. Głównym tematem jego zainteresowań są problemy szybkiej diagnostyki wirusowych schorzeń dróg oddechowych oraz ocena nowo syntetyzowanych związków chemicznych o działaniu przeciwwirusowym w badaniach *in vitro* i *in vivo*.

Dr inż. RYSZARD TADEUSIEWICZ w 1971 r. ukończył studia na Wydziale Elektrotechniki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie i od tego czasu pracuje w Instytucie Informatyki i Automatyki AGH. Od 1974 r. pełni obowiązki Kierownika Samodzielnej Pracowni Biocybernetyki przy Instytucie Informatyki i Automatyki AGH. W 1975 r. uzyskał stopień doktora nauk techniczny w dziedzinie automatyki. Głównym tematem jego zainteresowań są bioniczne badania w zakresie konstrukcji urządzeń rozpoznających mowę.

Po etapie eksperymentu *in vitro* przychodzi etap planowania eksperymentu *in vivo*. Na tym etapie opracowane oprogramowanie pozwala na:

— określenie aktywności wirusa w oparciu o kilka prób na zwierzętach nie leczonych. Określany jest przy tym tzw. wskaźnik, oznaczający dawkę wirusa powodującą śmiertelność 50% populacji poddanych badaniu zwierząt nie leczonych

— wyznaczenie w oparciu o znane z poprzednich eksperymentów dane statystyczne (m.in. dyspersje i rozkłady prawdopodobieństwa) niezbędnych minimalnych liczebności zwierząt doświadczalnych poddawanych działaniu poszczególnych związków chemicznych

— wyznaczenie dokładnego terminarza przebiegu doświadczenia, gwarantującego uzyskanie danych pozwalających na osiągnięcie wymaganej dokładności wyników. (Z analizy błędów wynika, że dokładność ustalenia momentów czasu zgonów poszczególnych zwierząt doświadczalnych maleje hiperbolicznie ze wzrostem czasu trwania eksperymentu). Terminarz ten drukowany jest przez komputer w postaci kalendarza z uwzględnieniem dat i godzin i pozwala na takie rozplanowanie eksperymentu, aby przy zachowaniu wymaganej dokładności wyników, pory dokonywania odczytów były dogodne (uniknięcie uciążliwych pomiarów w godzinach nocnych lub w dni świąteczne). Po zaplanowaniu i przeprowadzeniu serii doświadczeń *in vivo* uzyskujemy obszerne tabele liczb, opisujących przebieg doświadczenia. W pojedynczym eksperymencie otrzymujemy tysiące danych liczbowych opisujących ten eksperyment, przy czym przeprowadza się z jednym związkiem chemicznym ich kilka, kilkanaście lub kilkadziesiąt.

Przetwarzanie wyników eksperymentu *in vivo* odbywa się za pomocą trzech programów wchodzących w skład omawianego systemu, które łącznie pozwalają na realizację następujących zadań:

— wyznaczenie progresji ochronnego działania leku ze wzrostem jego stężenia (wzrost dawki) drogą określenia współczynników linii regresji

— określenie względnych skuteczności różnych związków chemicznych podawanych tą samą drogą w postaci współczynników przeliczeniowych, wskazujących ilokrotnie większą dawkę jednego leku trzeba zastosować, aby uzyskać podobny efekt terapeutyczny, jak w przypadku innego leku (porównania typu każdy z każdym)

— określenie skuteczności badanych leków w stosunku do ustalonego leku będącego powszechnie w użyciu

— określenie względnych skuteczności tego samego leku przy różnych drogach podawania

— określenie współczynników przeliczeniowych pozwalających przeliczać dawkę leku podawanego jedną drogą, na tak samo skuteczną dawkę leku podawanego inną drogą (tego samego lub ustalonego innego leku)

— wyznaczanie dawki leku, która powoduje przeżycie 50% badanych zwierząt

— wyznaczanie dawki leku, przy której powinno przeżyć 100% zakażonych zwierząt

— wyznaczanie dawki leku, przy której ujawnia się toksyczne działanie leku

— wyznaczanie indeksu terapeutycznego poszczególnych leków na podstawie doświadczenia *in vivo*.

Wszystkie programy wchodzące w skład systemu współpracują ze sobą w tym sensie, że mają wspólne wymienne moduły (np. moduły obliczania danych statystycznych takich jak współczynniki korelacji, średnie, wariancje, współczynniki linii regresji, moduły weryfikacji testów statystycznych itp.). Praca systemu sterowana jest przez program zarządzający, rezydujący stale w pamięci operacyjnej maszyny i zajmujący około 2,5 k słów pamięci.

Pozostałe programy i ich moduły znajdują się na taśmie magnetycznej w postaci biblioteki oraz są ładowane i uruchamiane, a także usuwane przez program zarządzający. Program zarządzający komunikuje się z użytkownikiem za pośrednictwem kart sterujących, zawierających aktualne wymagania użytkownika dotyczące rodzaju przetwarzania danych. Program zarządzający organizuje także wczytywanie danych (protokołów przebiegu doświadczenia *in vitro* lub *in vivo*). Dane te mogą być użytkowane przez kilka programów przetwarzających i z tego powodu po odczytaniu z maszynowych nośników informacji (kart perforowanych) umieszczane są na taśmie magnetycznej (roboczej), której zostaje nadana nazwa WIRUS i okres przechowywania 1 dzień.

W przypadku przetwarzania wyników doświadczeń *in vitro* lub *in vivo* praca systemu ma charakter wsadowy — dane są wprowadzane, umieszczane na taśmie, przetwarzane, a uzyskane wyniki są drukowane na drukarce wierszowej, po czym system powraca do punktu wyjścia, to znaczy usuwa wszystkie segmenty i programy z wyjątkiem segmentu dyrygenta i zatrzymuje się; a po ponownym wystartowaniu rozpoczyna pracę od wczytania kart sterujących. W przypadku opracowywania (planowania) nowego eksperymentu *in vivo* praca systemu ma charakter konwersacyjny, to znaczy po wczytaniu kart z założeniami (takimi jak wymagana dokładność wyników, data rozpoczęcia eksperymentu itp.) system uruchamia program obliczający i drukujący terminarz przebiegu eksperymentu wynikający z założeń oraz wymaganą liczbę zwierząt doświadczalnych. Następnie program ten zwalnia urządzenia zewnętrzne i zawiesza swoją działalność, dając użytkownikowi czas do namysłu. Program obliczający pozostaje przy tym w pamięci, zajmując wraz z programem dyrygentem około 6 k słów pamięci. W przypadku, gdyby rozmyślania użytkownika przedłużały się, a zajęta przez system pamięć była potrzebna dla innego programu, można w tym momencie przenieść program na taśmę magnetyczną lub taśmę papierową. W przypadku restartu programu wczytana zostaje ponownie karta z nowymi założeniami i cykl pracy powtarza się. Zaniechanie dalszych poprawek sygnalizuje się w ten sposób, że na kolejnej karcie założeń umieszcza się same zera.

Zarówno instrukcje sterujące dla programu dyrygenta, jak i wszelkie dane wejściowe wczytywane przez program zaprojektowano w taki sposób, aby od użytkownika systemu wymagać jak najmniej wiadomości dotyczących samego funkcjonowania komputera i samego systemu. Z tego powodu m.in. zadecydowano, że dane doświadczalne wprowadzane są do maszyny w formie takiej, w jakiej występują w protokołach doświadczeń mikrobiologicznych, pomimo że możliwe było znaczne zmniejszenie liczby wczytywanych danych drogą pewnego wstępnego „ręcznego" przetworzenia danych doświadczalnych. Podobnie wyniki drukowane przez system mają charakter obszernych komunikatów tekstowych, zawierających w sobie wartości obliczonych przez maszynę współczynników. Wszystkie te udogodnienia sprawiają, że systemem mogą posługiwać się osoby całkowicie nie znające techniki programowania maszyn matematycznych, zaś uzyskane z komputera wyniki mogą być bezpośrednio zamieszczane w odpowiednich opracowaniach. System składa się z programów napisanych w językach FORTRAN i PLAN, przy czym zasadniczy szkielet stanowią programy w FORTRANIE, natomiast w autokodzie PLAN napisano kilka procedur organizacyjnych. System przystosowany jest do eksploatacji na komputerach ODRA serii 1300 (w Samodzielnej Pracowni Biocybernetyki AGH realizowany jest na komputerze ODRA 1304). Minimalna konfiguracja systemu cyfrowego niezbędna do uruchomienia przedstawionego oprogramowania musi zawierać:

— 4 do 10 k słów dostępnej pamięci operacyjnej
— 2 jednostki pamięci na taśmie magnetycznej
— czytnik kart dziurkowanych
— drukarkę wierszową.

Wydaje się, że omówiony wyżej system cyfrowy mógłby mieć zastosowanie także i w innych ośrodkach naukowo-badawczych, a także mógłby być użyty do innych farmakologicznych i mikrobiologicznych badań, poza terenem samej wirusologii.

LITERATURA

[1] R. Tadeusiewicz, J. Borysiewicz: Zastosowanie maszyny cyfrowej w wirusologicznych badaniach in vivo. Mat. konf. Elektronika i automatyka w służbie medycyny. NOT, Katowice 1974.
[2] J. Borysiewicz, R. Tadeusiewicz: Computer evaluation of antiviral activity of some thiosemicarbasones in experiments in vivo. Acta Virologica, w druku.
[3] Farmakopea Polska, PZWL Warszawa 1970.

ANDRZEJ J. K. PLEWICKI
Uniwersytet Warszawski
Warszawa

Wprowadzenie do języka programowania APL (3)

W poprzednich dwóch artykułach omówiliśmy podstawowe funkcje skalarne i mieszane. Obecnie podamy opis wyjścia liczbowego i nieliczbowego, łączenia wydruków, sposób wprowadzania programów, tzw. funkcji zdefiniowanych, ich kontrolę oraz użycie.

Wyjście liczbowe

□ wyjście liczbowe pozwala na otrzymywanie wyników częściowych oraz na konwersacyjne wprowadzanie danych liczbowych lub nieliczbowych.
Użycie wyjścia nieliczbowego po lewej stronie instrukcji podstawienia powoduje wydrukowanie wartości podstawianej zmiennej i nie zmienia jej charakteru tzn. zmienna liczbowa pozostaje zmienną liczbową

```
      □←Z←(□←Z,0)+0,Z←1 1
0 1 1
1 1 0
1 2 1
      Z
1 2 1
      L←'KOT W BUTACH'
      □←L
KOT W BUTACH
```

Użycie wyjścia liczbowego nie po lewej stronie instrukcji podstawienia powoduje, że system pyta się nas o dane, jakie chcemy w tym miejscu wprowadzić w następujący sposób: drukuje □: przesuwa papier o jedną linię do góry i czeka na wprowadzenie przez nas odpowiedzi. Odpowiedzią może być liczba, wektor, macierz liczbowa lub nieliczbowa.

```
      ∇ Z←F
[1]   Z←4×□*2
[2]   ∇
      F
□:
      3
36
      F
□:
      3÷2
9
      X←□
□:
      'TO JEST TEKST'
      X
TO JEST TEKST
```

Wyjście nieliczbowe

□ wyjście nieliczbowe działa analogicznie do wyjścia liczbowego z dwoma następującymi wyjątkami
po pierwsze: wyjście nieliczbowe zamienia zmienne liczbowe na zmienne nieliczbowe
po drugie: w przypadku użycia wyjścia nieliczbowego nie po lewej stronie instrukcji podstawienia system pyta nas o dane nieliczbowe, jakie chcemy w tym miejscu wprowadzić w następujący sposób: przesuwa papier o jedną linię do góry i czeka od początku lewego marginesu następnej linii na wprowadzenie przez nas odpowiedzi. Odpowiedź jest przyjmowana zawsze jako ciąg znaków, odpowiedź nieliczbowa.
Wyjście z pętli powstałej przez użycie wyjścia liczbowego otrzymujemy przez wprowadzenie w odpowiedzi strzałki w prawo →, a wyjście z pętli powstałej przez użycie wyjścia nieliczbowego otrzymujemy przez wprowadzenie w odpowiedzi kolejno liter *O U T* napisanych jedna na drugiej: □

```
      X←□
APL
      X
APL
```

Łączenie wydruków

; średnik, powoduje łączenie wydruków. Użyty jednoargumentowo powoduje wydruk

```
      ;A←2 3⍴⍳6
1 2 3
4 5 6
      N←5
      'WARTOSC ⍳';N;' WYNOSI ';⍳N
WARTOSC ⍳5 WYNOSI 1 2 3 4 5
```

Funkcje zdefiniowane
Wprowadzenie funkcji zdefiniowanej

APL ma dwa tryby pracy: tryb działania i tryb definiowania. W trybie działania wszelkie polecenia są wykonywane natychmiast po ich wprowadzeniu. Tryb definiowania służy do wprowadzania definicji funkcji zdefiniowanych.

Przejście z jednego trybu pracy do przeciwnego trybu otrzymujemy przez wprowadzenie znaku ▽
Definicję funkcji rozpoczynamy od wprowadzenia znaku ▽ i następującej po nim tzw. zerowej linii funkcji. Ponieważ funkcja może mieć zero, jeden lub dwa argumenty oraz jednocześnie może być z rezultatem w nazwie lub bez rezultatu w nazwie mamy sześć możliwości dla zerowej linii
zerowa lnia funkcji bez argumentu i bez rezultatu w nazwie

```
▽ NAZWA
```

zerowa linia funkcji bez argumentu i z rezultatem w nazwie

```
▽ Z←NAZWA
```

zerowa linia funkcji jednoargumentowej i bez rezultatu w nazwie

```
▽ NAZWA X
```

zerowa linia funkcji dwuargumentowej bez rezultatu w nanazwie

```
▽ Z←NAZWA X
```

zerowa linia funkcji dwuargumentowej bez rezultatu w nazwie

```
▽ X NAZWA Y
```

zerowa linia funkcji dwuargumentowej z rezultatem w nazwie

```
▽ Z←X NAZWA Y
```

Pojęcie funkcji z rezultatem w nazwie wyjaśnimy za chwilę, a teraz zajmiemy się sposobem wprowadzania definicji funkcji. W odpowiedzi na zerową linię funkcji system wydrukuje nam w następnej linii w nawiasach kwadratowych numer pierwszej linii i będzie czekał na wprowadzenie jej definicji. Następnie po wprowadzeniu przez nas definicji wydrukuje numer następnej linii i będzie czekał na jej definicję i tak dalej aż do zamknięcia przez nas definicji funkcji poprzez ponowne wprowadzenie znaku ▽

```
      ▽ X DIAG Y
[1]   Z←(+/(X×X)+Y×Y)*0.5
[2]   Z
[3]   ▽
```

Użycie funkcji otrzymujemy przez wprowadzenie jej nazwy wraz z podanymi konkretnymi wartościami argumentów lub nazwami zmiennych uprzednio zdefiniowanych

```
      3 DIAG 4
5

      A←5
      A DIAG 12
13

      Z
13
```

Użycie funkcji bez rezultatu w nazwie powoduje wykonanie ciągu instrukcji zawartych w jej definicji i zależnie od niej wydrukowanie rezultatu lub tylko jego zapamiętanie pod nazwą. Funkcji bez rezultatu w nazwie nie można więc użyć tak jak zmiennej, to znaczy nie można nazwy tej funkcji wraz z argumentami użyć tak jak nazwy zmiennej do dalszych obliczeń. Ta trudność jest usunięta poprzez funkcje z rezultatem w nazwie. W definicji funkcji z rezultatem w nazwie należy ostateczny rezultat podstawić pod nazwę zmiennej użytą w zerowej linii funkcji, a więc patrząc na podane definicje zerowych linii funkcji pod nazwę Z

```
      ▽ Z←X DIAG Y
[1]   Z←(+/(X×X)+Y×Y)*0.5
[2]   ▽
```

Funkcja z rezultatem w nazwie może być użyta tak jak zmienna, to znaczy do dalszych obliczeń

```
      3 DIAG 4
5

      12 DIAG (3 DIAG 4)
13

      12 DIAG 3 DIAG 4
13
```

Funkcja zdefiniowana może być użyta w definicji funkcji zdefiniowanej. W szczególności funkcja może być zdefiniowana rekurencyjnie

```
      ▽ Z←SQRT X
[1]   Z←X*0.5
[2]   ▽

      ▽ Z←A DIAG B
[1]   Z←SQRT (A×A)+B×B
[2]   ▽
```

Skok, etykieta i pętla

→*N* oznacza instrukcję skoku do linii o numerze *N*. *N* może być wyłącznie liczbą naturalną, włączając zero.

Skok do linii, której nie ma w definicji funkcji powoduje zakończenie pracy w tej funkcji. Skok do wektora powoduje wykonanie skoku do pierwszej składowej tego wektora. Skok do wektora pustego powoduje przejście wykonania funkcji do jej następnej linii. Wynika stąd, że instrukcje

```
→(WARUNEK)/N
→N×⍳WARUNEK
```

gdzie *WARUNEK* ma wartość 1 lub 0, a *N* jest numerem linii, są równoważne i zostaną wykonane następująco: jeżeli *WARUNEK* będzie prawdziwy, to zostanie wykonany skok do linii *N*, w przeciwnym przypadku wykonanie funkcji przejdzie do następnej linii.

Etykietę umieszczamy na początku definicji linii funkcji, oddzielając ją od niej dwukropkiem. Nazwę etykiety tworzymy tak jak nazwę zmiennej. Nazwa etykiety wewnątrz programu jest zmienną.

Dwa przykłady funkcji: *FAC* liczy silnię, a *BIN* współczynniki dwumianu Newtona

```
      ∇ Z←FAC N
[1]   →4×⍳N=0
[2]   Z←N×FAC N-1
[3]   →0
[4]   Z←1
[5]   ∇
      ∇ Z←BIN N
[1]   Z←1
[2]   P:Z←(Z,0)+0,Z
[3]   →P×N≥⍴Z
[4]   ∇
```

Etykieta pozwala na napisanie pętli w jednej linii. Funkcja *PIERWSZE* daje w wyniku pierwsze *N* liczb pierwszych

```
      ∇ PIERWSZE N
[1]   P←1+T←1
[2]   TEST:→(N≤⍴P)/DRUK
[3]   DOD:→(∨/0=P|T←T+2)/DOD
[4]   P←P,T
[5]   →TEST
[6]   DRUK:P
[7]   ∇
```

Zmienne globalne i lokalne

Zmienna zdefiniowana za pomocą instrukcji podstawienia jest zmienną globalną. Zmienna zdefiniowana wewnątrz funkcji, poza zerową linią, za pomocą instrukcji podstawienia staje się zmienną globalną po pierwszym wykonaniu funkcji. Zmienne globalne wewnątrz funkcji można uczynić lokalnymi przez umieszczenie ich nazw na końcu zerowej linii definicji funkcji, poprzedzając każdą taką nazwę średnikiem. Etykiety i nazwa rezultatu w zerowej linii funkcji są zmiennymi lokalnymi. Zmienne lokalne nie mają wpływu na zmienne globalne o tych samych nazwach. Dostęp do zmiennych lokalnych istnieje tylko wtedy, gdy wykonanie funkcji jest zatrzymane, o czym będzie mowa później.
Podamy teraz przykład użycia zmiennej lokalnej i globalnej

```
      ∇ Z←SUM N
[1]   Z←J←0
[2]   Z←Z+J
[3]   J←J+1
[4]   →(J≤N)/2
[5]   ∇
      J←20
      N←6
      SUM 5
15
      J
6
      N
6
      ∇ Z←SUM N;J
[1]   Z←J←0
[2]   Z←Z+J
[3]   J←J+1
[4]   →(J≤N)/2
[5]   ∇
      J←20
      SUMA 5
15
      J
20
      N
6
```

Wprowadzanie zmian w funkcji zdefiniowanej

APL umożliwia użytkownikowi wprowadzanie dowolnych zmian w definicji funkcji zdefiniowanej.
Dla potrzeb dalszych przykładów wprowadzimy definicję następującej funkcji *FUN*

```
      ∇ FUN N
[1]   □←X←,□
[2]   +/X
[3]   (+/X)÷N
[4]   ∇
```

Wszelkie zmiany funkcji rozpoczynamy od otwarcia jej definicji, poprzez wprowadzenie znaku ∇ i następującej po nim nazwy funkcji (nazwy a nie zerowej linii). W odpowiedzi system wydrukuje nam w kwadratowych nawiasach numer pierwszej wolnej linii w tej funkcji, pytając

nas w ten sposób o jej definicję. Mając otwartą funkcję możemy wprowadzać zmiany w jej definicji wprowadzając jako definicje linii odpowiednie instrukcje. Zamknięcie definicji funkcji otrzymujemy przez umieszczenie znaku ∇ jako ostatniego znaku w linii.

Zmianę definicji istniejącej linii o numerze *N* otrzymujemy wprowadzając, po otwarciu funkcji, instrukcję [*N*]. W odpowiedzi system wydrukuje numer tej linii i będzie czekał na jej definicję. Wprowadzając, zamiast nowej definicji linii, inną instrukcję zmieniającą linię, albo zamykając funkcję pozostawiamy definicję linii bez zmiany. Po wprowadzeniu nowej definicji linii możemy funkcję zostawić otwartą i wtedy system zapyta nas o definicję linii *N*+1. Zmianę nazwy funkcji otrzymujemy zmieniając zerową linię funkcji

```
      ∇ FUN
[4]   [2]
[2]   ×/X
[3]   [1]
[1]   [0]
[0]   STAT N
[1]   ∇
```

Przepisanie całej definicji funkcji otrzymujemy wprowadzając, po otwarciu funkcji, instrukcję [□], po czym możemy zamknąć funkcję lub pozostawić ją otwartą. W tym drugim przypadku system zapyta nas o definicję kolejnej linii funkcji

```
      ∇ STAT
[4]   [□]∇
      ∇ STAT N
[1]   □←X←,□
[2]   ×/X
[3]   (+/X)÷N
      ∇
```

Przepisanie definicji funkcji począwszy od linii *N* do końca otrzymujemy wprowadzając, po otwarciu funkcji, instrukcję [□*N*]. System po wydrukowaniu żądanych linii zapyta nas o definicję ostatniej zdefiniowanej linii

```
      ∇ STAT
[4]   [□2]
[2]   ×/X
[3]   (+/X)÷N
[3]   ∇
```

Przepisanie pojedynczej linii o numerze *N* otrzymujemy wprowadzając, po otwarciu funkcji, instrukcję [*N*□]. System po wydrukowaniu tej linii zapyta nas o ponowną jej definicję

```
      ∇ STAT
[4]   [1□]
[1]   □←X←,□
[1]   ∇
```

Wpisanie nowej linii pomiędzy linie o numerach *N* i *N*+1 otrzymujemy wprowadzając, po otwarciu funkcji, instrukcję [*K*], gdzie *K* jest dowolną liczbą wymierną pomiędzy *N* i *N*+1. System w odpowiedzi wydrukuje nam numer tej nowej linii i będzie czekał na jej definicję. Jeżeli po wprowadzeniu tej definicji nie zamkniemy funkcji, to system zapyta nas o definicję kolejnej w tej ułamkowej numeracji linii. Po zamknięciu funkcji linie zostaną na nowo ponumerowane kolejnymi liczbami naturalnymi

```
      ∇ STAT
[4]   [1.5]
[1.5] +/X
[1.6] ∇
```

Wpisanie do 9 znaków pomiędzy dowolne dwa znaki w linii o numerze *N* otrzymujemy wprowadzając, po otwarciu funkcji, instrukcję [*N*□*M*], gdzie *M* jest liczbą naturalną, najwygodniej 6. W odpowiedzi system przepisze linię o numerze *N*, przesunie papier o jedną linię do góry, po czym element piszący, np. głowica, zatrzyma się pod znakiem o numerze *M* licząc od początku lewego marginesu. Teraz przesuwamy za pomocą spacji element piszący, aż znajdzie się on pod znakiem, przed którym chcemy wpisać dodatkowe znaki i wprowadzamy tam ich liczbę. W odpowiedzi system przepisze całą linię zostawiając w odpowiednim miejscu żądaną liczbę pustych spacji, po czym element piszący cofnie się do pierwszej z tych pustych spacji. Po wprowadzeniu przez nas nowych znaków system zapyta nas o definicję następnej linii funkcji. Usunięcie dowolnego znaku z linii otrzymujemy postępując analogicznie z tym, że pod znakiem, który chcemy usunąć, umieszczamy symbol /. Dla przykładu usuniemy i dodamy jeden znak w naszej funkcji

```
      ∇ STAT
[5]   [2□6]
[2]   +/X
      /1
[2]   ×/X
[3]   ∇
```

Podane powyżej wszystkie typy instrukcji mogą być wprowadzone w jednej tylko linii w sposób następujący:

```
      ∇ FUN[2]×/X∇
      ∇ FUN[0]STAT N∇
      ∇ STAT[□]∇
      ∇ STAT N
[1]   □←X←,□
[2]   ×/X
```

```
[3]    (+/X)÷N
       ∇
       ∇ STAT[□2]
[2]    ×/X
[3]    (+/X)÷N
[3]    ∇
       ∇ STAT[1□]
[1]    □←X←,□
[1]    ∇
       ∇ STAT[1.5]+/X∇
       ∇ STAT[2□6]
[2]    +/X
       /1
[2]    ×/X
[3]    ∇
```

Usunięcie linii o numerze *N* otrzymujemy wprowadzając, po otwarciu funkcji, instrukcję [∇*N*]. Instrukcja ta musi być wprowadzona w oddzielnej linii, to znaczy, że nie może być w tej samej linii co otwarcie lub zamknięcie funkcji. Po zamknięciu funkcji linie zostaną na nowo ponumerowane kolejnymi liczbami naturalnymi

```
       ∇ STAT
[5]    [Δ3]
[4]    ∇
```

Kontrola i zatrzymanie wykonania funkcji

S△*NAZWA*←*N* stop funkcji powoduje, że każdorazowe następne wykonanie funkcji *NAZWA* będzie zatrzymane przed wykonaniem o numerach opisanych składowymi wektora *N*. System informuje nas o zatrzymaniu wykonania funkcji drukując jej nazwę i numer linii, w której została zatrzymana. Stop funkcji usuwamy używając jako *N* wektora pustego lub zera. Dalsze wykonanie zatrzymanej funkcji otrzymujemy za pomocą instrukcji →*M*, gdzie *M* jest numerem linii, od której chcemy zacząć wykonanie. Ostatnia instrukcja dotyczy zawsze funkcji, która była ostatnia, chronologicznie biorąc, zatrzymana. Stop funkcji pozwala więc na wykonywanie dowolnych części funkcji. Funkcja zatrzymana może być ponownie użyta bez konieczności uprzedniego uruchamiania za pomocą instrukcji skoku. Następne zatrzymanie tej funkcji spowoduje tylko to, że poprzednie zatrzymanie nie będzie już ostatnie.
Funkcja zatrzymana może być otwarta tylko wtedy, jeżeli jest to ostatnia chronologicznie zatrzymana funkcja.
W czasie, gdy funkcja jest zatrzymana, jej zmienne lokalne stają się dostępne, to znaczy, że są niedostępne zmienne globalne o takich samych nazwach.
T△*NAZWA*←*N* ślad funkcji powoduje, że podczas każdorazowego wykonania funkcji *NAZWA* system będzie drukował wartości instrukcji obliczanych w liniach o numerach opisanych składowymi wektora *N*. Ślad funkcji usuwamy używając jako *N* wektora pustego lub zera.
Podamy teraz przykład użycia stopu i śladu funkcji

```
       ∇ BIN[□]∇
       ∇ Z←BIN N
[1]    Z←1
[2]    P:Z←;Z,0)+0,Z
[3]    →P×N≥ρZ
       ∇
       S△BIN←3
       T△BIN←ι3
       BIN 3
BIN[1] 1
BIN[2] 1  1
BIN[3]
       Z
1  1
       →3
BIN[3] →2
BIN[2] 1  2  1
BIN[3]
       P+1
3
       →3
BIN[3] →2
BIN[2] 1  3  3  1
BIN[3]
       →3
BIN[3]
1  3  3  1
```

W ten sposób zakończyliśmy opis samego języka. APL oznacza jednak system konwersacyjny, na który oprócz języka składają się jeszcze funkcje i polecenia systemowe. W następnym artykule podamy ich pełny opis wraz z opisem odpowiedzi systemu w przypadku błędnego użycia funkcji podstawowych lub poleceń systemowych. Postaramy się też podać przykład pracy użytkownika w APL od momentu włączenia się do systemu do momentu wyłączenia się, wyjaśniając przy okazji pewne szczegóły techniczne pracy na terminalu APL.

JANUSZ ŚLIWIEŃSKI
Wojskowa Akademia Techniczna
Warszawa

Sposoby kontroli wiarygodności w procesie przetwarzania

Rozwój rodzajów i metod kontroli

Rozwój rodzajów i metod kontroli wiarygodności danych nierozłącznie związany jest z rozwojem technik i metod przetwarzania danych. Jeśli ograniczymy się do systemów ekonomicznych, to pierwsze metody kontroli wiążą się z rachunkowością i posiadają już kilkusetletnią tradycję.

Pierwszymi przesłankami powstania funkcji, a następnie metod kontroli były, jak się wydaje:
— duża zawodność pracy ludzkiej
— stale zwiększające się zapotrzebowanie na informacje i to coraz bardziej kompletne i wiarygodne
— dążność do sformalizowania procesów informacyjnych.

Wraz z rozwojem metod i technik przetwarzania, zmieniały się i zarazem doskonaliły rodzaje i metody kontroli.

Jeśli początkowo dotyczyły one wyłącznie przetwarzania ręcznego i były realizowane również ręcznie (np. zapis podwójny stosowany w rachunkowości), to każde wprowadzenie do stosowania urządzeń technicznych umożliwiło zwiększenie zakresu wykonywanej kontroli. Z drugiej strony, każda wprowadzana innowacja techniczna, powodowała również pojawianie się nowych przyczyn powstawania błędów, głównie z powodu określonej niezawodności technicznej stosowanych urządzeń, jak i rozczłonkowywania realizacji procesu przetwarzania danych.

Charakterystyczne dla zastosowań urządzeń technicznych jest początkowe powszechne mniemanie o ich doskonałości technicznej, a więc niemożliwości wystąpienia przekłamań lub zakłóceń w ich pracy. Prowadzi to do przyjęcia założenia, że urządzenia te nie mogą wprowadzać błędów do przetwarzanych danych. Zmiana tych poglądów następuje przeważnie dopiero po kilku zastosowaniach użytkowych, kiedy okazuje się, że praktyczna weryfikacja realizowana w różnej skali i warunkach (technicznych, organizacyjnych) przebiega w sposób odmienny od przeważnie optymistycznych prognoz teoretycznych. Wynikiem tego jest przeważnie powstawanie nowych metod kontroli, dostosowanych do specyfiki wprowadzanych urządzeń technicznych.

Szczególnie rozbudowane metody kontroli pojawiły się w okresie stosowania maszyn średniej i dużej mechanizacji, a następnie komputerów. Metody te [1]) dotyczą głównie takich czynności, jak:
— pomiar i rejestracja danych
— tworzenie maszynowych nośników danych (MND)
— zapis i przesyłanie danych
— kontrola prawidłowości danych
— aktualizacja zbiorów informacyjnych
— algorytmy wykonywania czynności typowych.

Przedmiot i cel kontroli

W ujęciu ogólnym, przedmiotem kontroli jest proces uzyskania danych źródłowych oraz przekształcanie ich w informacje wynikowe. W ujęciu szczegółowym, przedmiotem kontroli są elementy danych, występujące w procesie przetwarzania w określonym czasie i kolejności, w postaci samodzielnej lub w postaci określonych sekwencji informacyjnych zawierających dowolną liczbę danych elementarnych. Celem kontroli jest zweryfikowanie wiarygodności, kompletności i terminowości przetwarzanych danych, wynikiem zaś stwierdzenie występowania nieprawidłowości czyli tzw. błędów.

Za błąd uważa się:

1. w odniesieniu do danych:
— zniekształcenie wartości danej (przekłamanie, przestawienie, zmiana wartości) w zakresie identyfikatorów lub kwantyfikatorów
— zagubienie lub zwielokrotnienie danej
— zmianę struktury danych lub charakteru znaku
— niespełnienie określonych relacji lub zależności.
2. w odniesieniu do dokumentów:
— sporządzenie dokumentu w sposób niekompletny lub nieczytelny
— zagubienie lub zwielokrotnienie dokumentów
— zmianę struktury informacyjnej dokumentu.
3. w odniesieniu do MND:
— zmianę struktury MND lub charakteru znaku
— zagubienie, zwielokrotnienie lub fizyczne uszkodzenie MND
— niespełnienie określonych relacji lub zależności.
4. w odniesieniu do czynności operatorskich:
— pominięcie lub zbędne zwielokrotnienie danej, dokumentu, MND, zapisu (rekordu) zbioru
— zniekształcenie struktury rekordów, zbiorów, wymaganego uporządkowania
— niedopuszczalne działanie na danych, dokumentach, MND, rekordach, zbiorach
— wygenerowanie zbędnej danej, rekordu, zbioru
— przeterminowanie danych, dokumentów, MND, rekordów, zbiorów.
5. w odniesieniu do przyczyn technicznych:
— zniekształcenie wartości danej
— zniekształcenie struktury rekordów, zbiorów, MND
— zagubienie lub zwielokrotnienie danych, rekordów, zbiorów.

Czynników wpływających na „skażenie" przetwarzanych danych jest wiele; do najważniejszych można zaliczyć czynniki natury organizacyjnej, technicznej, ekonomicznej i informacyjnej.

Powiązania wzajemne czynników, jak również występowanie określonych sytuacji czy też czynności, kształtują się odmiennie dla różnych zastosowań. Niektóre z nich nie dają się wyodrębnić w wyizolowanej postaci pod względem czasu, miejsca i sposobu występowania z uwagi na występujące pomiędzy nimi powiązania, jak i odmienne formy realizacji.

Stosowanie kontroli

Możliwości przeprowadzenia efektywnej kontroli występują przede wszystkim w warunkach istnienia nadmiaru:
— informacyjnego (np. liczby i sumy kontrolne, dodatkowe dane do sprawdzenia relacji zachodzących między danymi, stosowanie kodów nadmiarowych, lp., oznaczeń identyfikujących dokumenty, MND itp.)
— algorytmicznego (dodatkowe metody do powtórnego — kontrolnego wykonania obliczeń, wykonywanie obliczeń z dokładnością większą od zadanej itp.)
— pojęciowego (np. skończona liczba opisu zdarzeń, istnienie możliwości domniemania (domyślności), stałe lub znane parametry, występowanie określonych relacji lub zależności itp.)
— programowego (np. weryfikowanie w ograniczonym zakresie w każdym programie danych wejściowych)
— układowego (np. automatyczna weryfikacja prawidłowości przesyłanych danych)
— czasowego, umożliwiającego wyjaśnienia przyczyn nieprawidłowości, korektę danych i ich ponowne włączenie do procesu przetwarzania
— sprzętowego (wybór urządzeń o wyższych parametrach niezawodnościowych, istnienie rezerwy w przypadku awarii technicznej urządzenia).

W zastosowaniach informatycznych, niezależnie od występującego nadmiaru, możemy mówić o występowaniu swoi-

1) Opis metod, ich klasyfikacje, możliwości stosowania są przedmiotem licznych pubikacji, dlatego nie wydaje się celowym ich szczegółowe omawianie.

stego rodzaju „języka" ułatwiającego rozwiązywanie problemów kontroli wiarygodności danych. Język ten, tworzony dla konkretnych jednostkowych zastosowań lub grupy zastosowań tej samej klasy problemowej, dzieli się na „języki" wąskospecjalizowane, takie jak np. język formularzy (dokemntów), język struktur maszynowych nośników danych, język zapisów itp. W ramach każdego języka można mówić o występowaniu kontroli semantycznej, syntaktycznej i pragmatycznej. Kontrola semantyczna zajmuje się zawartością i sposobem przedstawienia opisu zjawiska będącego przedmiotem przetwarzania, wykorzystuje więc znaczeniowe pojęcie danych, ich logiczność, niesprzeczność, zgodność.

Kontrola syntaktyczna przeprowadzana jest w zakresie formy opisu i ma za zadanie stwierdzenie ich prawidłowości lub nieprawidłowości z określanego punktu widzenia, niezależnie od innych uwarunkowań (np. powiązań, znaczenia, sposobu wykorzystywania itp.). Kontrola pragmatyczna związana jest przede wszystkim z użytecznością informacji, jej dostępnością i aktualnością.

Kolejność występowania poszczególnych kontroli w procesie przetwarzania jest ściśle określona, co wynika z zadań, jakie spełnia. W pierwszej kolejności stosuje się kontrolę syntaktyczną, której zadaniem jest zweryfikowanie prawidłowości danych na poziomie elementarnym, tj. elementów danych (np. cyfra, znak, słowo itp.) wchodzących w skład sekwencji danych opisujących zjawisko będące przedmiotem przetwarzania (np. odpowiednik wierszozapisu w formularzu, MND itp.). Zbiór zweryfikowanych i poprawnych elementów danych, stanowiących pełny opis określonego zjawiska, podlega kontroli semantycznej, a następnie pragmatycznej.

Z omówionych wyżej rodzajów kontroli najpełniej stosowana jest kontrola syntaktyczna, niedoceniana zaś i najrzadziej stosowana jest kontrola pragmatyczna.
Jest to dosyć dziwne i niepokojące, ponieważ kontrola pragmatyczna zajmuje się [2]) „wpływem błędów w danych na pracę systemu zarządzania i na obiekt zarządzania oraz oddziaływaniem danych na podmiot przyjmujący rozwiązanie".

Technika i metody realizacji kontroli

Ze względu na technikę realizacji można wyróżnić w procesie przetwarzania danych czynności kontrolne wykonywane wizualnie (optycznie), układowo i programowo. Kontrola wizualna polega na manualnej weryfikacji prawidłowości uzyskania określonej formy prezentowania danych (np. na formularzu, liczniku, ekranie itp.), uzyskanych wyników (np. wydruk kontrolny z monitora) albo też na obserwacji przebiegu realizacji procesu przetwarzania.

Kontrola układowa związana jest z możliwościami techniczno-eksploatacyjnymi zastosowanych urządzeń technicznych i polega na automatycznej kontroli prawidłowości wykonania określanej czynności przez urządzenie (np. zakończenie przesyłania danych między urządzeniami, prawidłowość przesyłania danych, przesuwu karty lub taśmy dziurkowanej w urządzeniu czytającym, prawidłowość zastosowanego kodu, sygnalizowanie zbliżania się do końca taśmy magnetycznej itp.). Kontrola programowa polega na uwzględnieniu w programach elementów kontrolnych dla weryfikowania tych elementów projektowanego SI, które nie mogą być zweryfikowane innymi rodzajami kontroli lub, w zakresie których ten rodzaj kontroli jest najbardziej efektywny lub ekonomicznie uzasadniony.

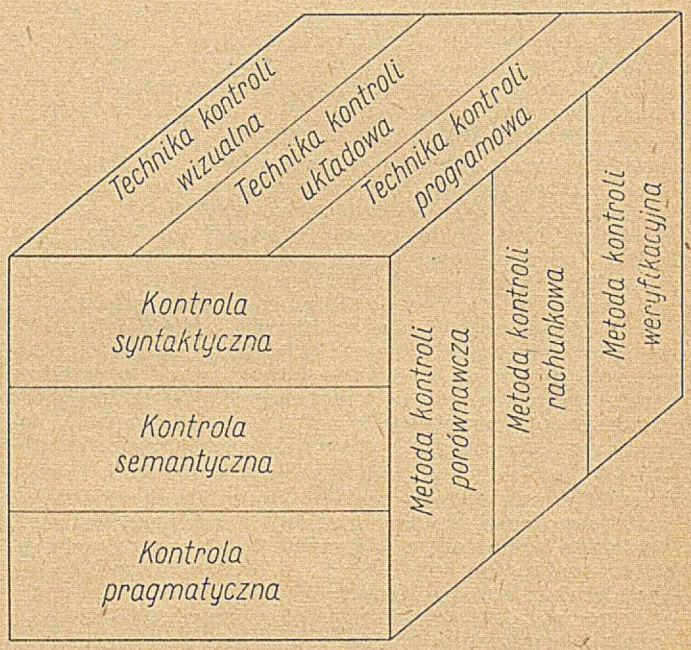
Zakresem tej kontroli można objąć tylko te elementy SI, które są możliwe do sklasyfikowania i zalgorytmizowania (np. weryfikacja relacji tożsamościowych zachodzących pomiędzy danymi).

Wśród metod, którymi realizowana jest kontrola w procesie przetwarzania danych, można wyróżnić metodę porównawczą, rachunkową oraz weryfikacyjną. Metoda porównawcza polega na przeprowadzeniu kontroli prawidłowości realizacji określonej czynności przez porównanie rezultatów uzyskanych w różny sposób lub w sposób identyczny, ale zrealizowany przez różnych wykonawców, względnie w porównaniu z obowiązującymi standardami. Stosowana jest najczęściej w zakresie sporządzania maszynowych nośników danych, wykonywania działań arytmetycznych, przeprowadzania aktualizacji zbiorów itp.

Metoda rachunkowa polega na porównaniu wielkości znajdujących się względem siebie w określonej zależności arytmetycznej. Celem jej stosowania jest wykrycie przekłamań powstałych podczas rejestrowania danych, tworzenia maszynowych nośników danych, wprowadzania danych do komputera oraz wykonywanie obliczeń. Polega ona na stosowaniu sum i liczb kontrolnych, uwzględnianiu zasady bilansowania, weryfikacji formatu danych, liczb zapisów itp. Metoda weryfikacyjna ma na celu porównanie uzyskanego wyniku (np. MND) z materiałem stanowiącym podstawę jego uzyskania, istniejącymi standardami lub określonymi zależnościami.

Przedstawione rodzaje kontroli mogą być stosowane w różnych czynnościach procesu przetwarzania danych zarówno w sposób samodzielny, jak i we wzajemnym powiązaniu. Zróżnicowanie to wynika głównie z powodu:
— stosowania urządzeń technicznych o różnych możliwościach i różnym przeznaczeniu
— różnego charakteru i struktury przetwarzanych danych w określonej fazie
— różnej organizacji przechowywania danych
— występowania lub braku możliwości konfrontacji przetwarzanych danych z istniejącą rzeczywistością lub przyjętymi założeniami i ograniczeniami
— różnego zakresu wykonywanych prac manualnych
— stosowania lub nie stosowania nadmiaru informacji dla celów kontrolnych
— różnych wymagań i możliwości w zakresie wiarygodności danych.

Wzajemne relacje pomiędzy różnymi rodzajami kontroli przedstawia rys. 1, natomiast zależności w wykrywaniu podstawowych błędów w procesie przetwarzania ujęte są w tabeli 1.



Skuteczność kontroli

Decydując się na zastosowanie określonego rodzaju kontroli, należy pamiętać o tym, że skuteczność kontroli ocenia się nie liczbą wykrytych błędów, ale przede wszystkim liczbą przepuszczonych błędów.

O tym, że poszczególne, pojedyncze rodzaje kontroli nie są w pełni skuteczne, najdobitniej świadczą dane zamieszczone w tabeli 2 [3]).
W tablicy tej wskaźnik skuteczności (W_s) obliczono wg wzoru:

$$W_s = \frac{a}{a+b}$$

gdzie: a — liczba wykrytych błędów danym rodzajem kontroli

2) I. S. Zinger, B. G. Kucyk — Obespieczenie dostoswiernosti danych w awtomatizirowanych sistemach uprawlenia proizwodztwom. Nauka, Moskwa 1974 str. 44.

3) Opracowano na podstawie: W. S. Sinawina — Ocenka kaczestwa funkcjonirowania ASU. Ekonomika, Moskwa 1973 str. 111.

TABELA 1

Przedmiot kontroli w procesie przetwarzania \ Technika kontroli metody kontroli kontrola	Wizualna									Układowa									Programowa								
	weryfikacyjna			rachunkowa			porównawcza			weryfikacyjna			rachunkowa			porównawcza			weryfikacyjna			rachunkowa			porównawcza		
	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna	syntaktyczna	semantyczna	pragmatyczna
niewłaściwy charakter znaku	X									X									X								
niewłaściwa wartość danej		X			X			X			X			X			X			X	X		X	X		X	X
niewłaściwa struktura danych:																											
dokument		X			X			X																			
MND		X						X			X			X			X			X			X			X	
zapis (rekord), zbiór											X			X			X			X			X			X	
brak uporządkowania		X																		X							
przeterminowany lub niewłaściwy:																											
dokument		X	X		X	X		X	X																		
MND		X						X			X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
zapis (rekord), zbiór											X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
brak lub nadmiar:																											
dokumentu			X			X			X																		
MND																				X	X		X	X		X	X
zapisu (rekordu), zbioru																				X	X		X	X		X	X
błędy operatorskie	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
błędy techniczne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

b — liczba przepuszczonych błędów danym rodzajem kontroli, a wykrytych w dalszych czynnościach procesu przetwarzania.

Ponieważ jednostkowe rodzaje kontroli przeważnie nie gwarantują wykrycia wszystkich pojawiających się w procesie przetwarzania błędów lub nie zapewniają osiągnięcia wymaganego poziomu wiarygodności, w zastosowaniach użytkowych stosuje się przeważnie łączenie kilku rodzajów kontroli w wielofazowy cykl kontrolny, realizowany w kolejnych czynnościach procesu przetwarzania (np. weryfikacja prawidłowości sporządzenia MND realizowana jest w podstawowym zakresie na sprawdzarkach, a kontynuowana jest podczas kontroli poprawności wczytanych danych przez komputer).

TABELA 2

Czynność procesu przetwarzania i rodzaj kontroli	Wskaźnik skuteczności W_s
Kontrola wstępna dokumentów	
1. Weryfikacja kompletowania paczek dokumentów	0,12
2. Weryfikacja jakości dokumentów	0,22
3. Kontrola logiki wypełnienia dokumentów	0,03
Przenoszenie danych na MND (karty dziurkowane)	
4. Kontrola wizualna dokumentu przed sporządzeniem MND	0,20
5. Rachunkowa kontrola sporządzonego MND	0,76
6. Kontrola MND na sprawdzarkach	0,85
7. Rachunkowa kontrola sporządzonego MND (metoda bilansowa)	1,00
Wprowadzenie danych do komputera	
8. Wprowadzenie danych z MND (karty dziurkowane)	0,39
9. Wprowadzenie danych z MND (taśmy dziurkowane)	0,20

Ocena wielofazowego cyklu kontrolnego może być dokonana tylko na podstawie wszechstronnej analizy wyników procesu przetwarzania danych, lecz niestety takich analiz w dostępnej literaturze fachowej brak. Wydaje się, że przyczyną takiego stanu rzeczy jest: [4]

— dążność do maksymalizacji liczby zastosowań komputerów przy jednoczesnym traktowaniu wiarygodności i efektywności SI w sposób drugoplanowy

— brak lub niedoskonałość norm lub innych aktów o charakterze normatywnym lub wzorcowym z zakresu zapewnienia odpowiedniej (wymaganej) wiarygodności

— brak realizacji badań podstawowych w zakresie zapewnienia odpowiedniej wiarygodności projektowanym SI oraz wynikający z tego nieodpowiedni (w tym zakresie) poziom kwalifikacji osób projektujących i realizujących systemy informatyczne.

4) por. J. G. Żarenin i inni. Nadieżnost i efektiwnost ASU. Technika, Kijów 1975 str. 11.

Czynniki warunkujące stosowanie kontroli

O większej czy też mniejszej skuteczności zastosowanego rodzaju kontroli decyduje wiele czynników. Do najważniejszych z nich należą:

— założona wiarygodność projektowanego SI

— prawidłowość doboru określonego rodzaju kontroli do rzeczywistych warunków powstawania informacji o zdarzeniu będącym przedmiotem przetwarzania, a tym samym i kontroli (np. czy zastosować liczby kontrolne, sumy kontrolne, podwójne obliczenia czy też metody bilansowe)

— umiejscowienie czynności kontroli w procesie przetwarzania (np. czy sumy kontrolne weryfikować manualnie na dokumencie czy też np. dopiero po ich przeniesieniu na MND i wprowadzeniu do komputera)

— charakter kontrolowanych danych; wiadomo, że np. przekłamania łatwiej wykryć w identyfikatorach (np. podczas kontroli na zakres, aktualizacji zbiorów itp.), aniżeli w kwantyfikatorach (chyba, że dotyczą one specyficznych sytuacji, takich jak przekroczenie ustalonych wielkości — np. przepracowanie 25 godzin w ciągu doby)

— ograniczenia obiektywne (dysponowane urządzenia techniczne, formy pracy źródeł informacji, zadane parametry SI itp.).

Uwzględnianie wymienionych czynników odbywa się podczas projektowania systemu informatycznego, w chwili gdy ustala się zakres, kolejność i sposób realizacji czynności kontrolnych oraz ich umiejscowienie w procesie przetwarzania.

Projektując zastosowanie określonej czynności kontrolnej należy brać pod uwagę:

— jej techniczną, organizacyjną i informacyjną realność w normalnych warunkach eksploatacyjnych projektowanego SI

— zróżnicowanie realizacji w warunkach uruchamiania, wdrażania i eksploatacji SI

— priorytet tych rodzajów kontroli, które realizowane są układowo lub programowo oraz, które wynikają z właściwości technicznych zastosowanych urządzeń, względnie z projektowanego wykorzystania oprogramowania standardowego (w odniesieniu do rodzajów kontroli projektowanych w sposób autonomiczny)

— możliwość adaptacji użytej czynności kontrolnej do zmieniających się warunków realizacji SI (np. w zakresie zakresów informacyjnych, zmiany rodzaju nośnika danych itp.)

— konieczność sygnalizacji stwierdzonej nieprawidłowości w procesie przetwarzania, zasad korekty oraz włączania (lub nie włączania) skorygowanych danych do procesu przetwarzania

— priorytet czynności realizowanych w sposób automatyczny w odniesieniu do czynności manualnych (np. sygnalizacja nie tylko samej nieprawidłowości, ale także rzeczywistych lub prawdopodobnych przyczyn ich powstania).
Projektując określone rodzaje kontroli należy pamiętać o tym, że fakt ich zaprojektowania i włączania do SI nie zapewni jeszcze odpowiedniego poziomu wiarygodności. Do tego bowiem potrzebne są jeszcze odpowiednie instrukcje wykonawcze (np. interpretacji sygnalizacji nieprawidłowości, ustalania przyczyn, sposobu korekty itp.), bieżąca profilaktyka i konserwacja urządzeń, oprogramowania i zbiorów systemu oraz bieżące i systematyczne reagowanie na zmieniające się warunki realizacji zarówno w samym SI, jak i w otaczającym go systemie ekonomicznym.

LITERATURA

[1] B. del Rio — Osnowy nadieżnosti ASU żeleznodorożnowo transporta, Pribory i sistemy uprawlenia Nr 7/1974
[2] R. Jagielski — Wiarygodność informacji w systemach informatycznych, Ekonomika i organizacja pracy Nr 8/1974
[3] Ekonomiczeskaja informacja — opracowanie pod redakcją E. G. Jasina, Statistika, Moskwa 1974
[4] J. Kubit — Metody kontroli danych i korekty błędów w procesie APD, INFORMATYKA nr 11/1975.

RYSZARD SZCZEPAN OŻAROWSKI
Instytut Automatyki Przemysłowej
Politechnika Warszawska

Specyfika przetwarzania informacji w pracach inżynierskich

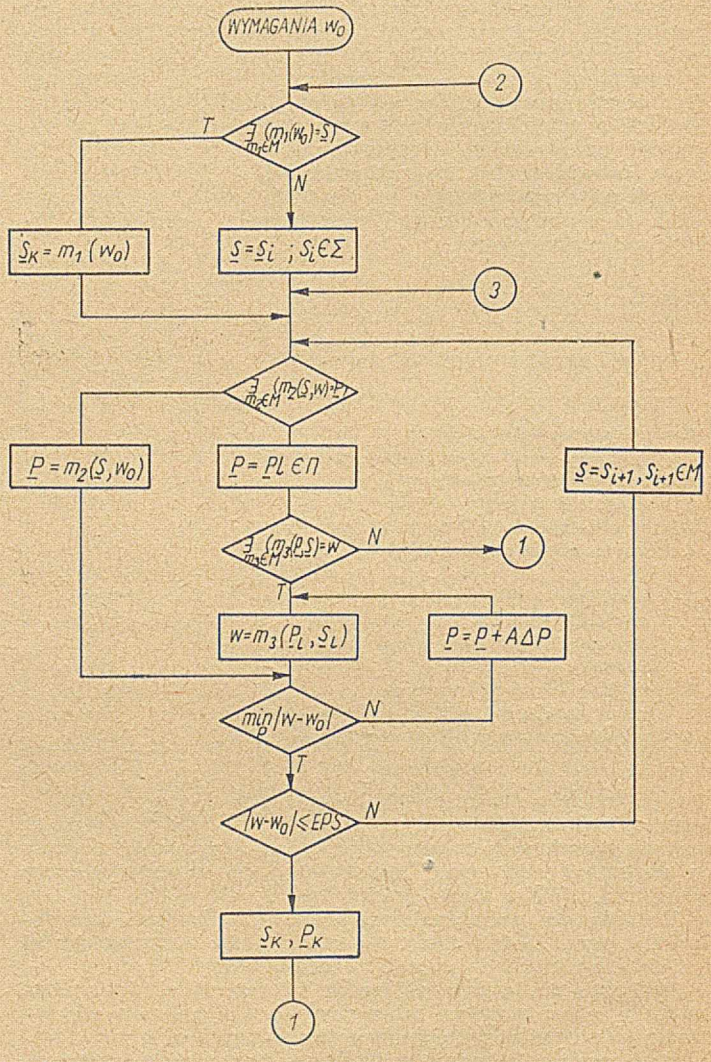
Procesy przetwarzania informacji stanowią główną część prac wykonywanych przy realizacji podstawowego zadania inżynierskiego, za jakie przyjęło się uważać organizację budowy tworów technicznych spełniających określone wymagania.
Efektem tych prac jest przetwarzanie różnorodnych zbiorów informacji na dokumentację wykonawczą stanowiącą zbiór instrukcji i poleceń dla zespołów wykonawczych.
Tworzenie systemów komputerowego wspomagania prac inżynierskich jest trudnym zadaniem na skutek ich dużej różnorodności, silnego wpływu metod pracy w danej gałęzi techniki na strukturę systemu oraz konieczności zapewnienia ingerencji użytkownika w proces przetwarzania informacji. Efektywność systemu wspomagania jest bardzo zależna od sposobu korzystania z niego przez użytkownika, specjalistę z określonej dziedziny techniki, lecz nie informatyka. Na skutek tego istotna jest charakterystyka procesów przetwarzania informacji w pracach inżynierskich z punktu widzenia potencjalnego użytkownika.

Charakterystyka głównych prac inżynierskich

Działalność inżynierska może być w dużym uproszczeniu podzielona na fazę projektowania i na fazę produkcji.
Kolejność prac w fazie projektowania można przedstawić w postaci uproszczonej sieci działań jak na rys. 1. Punktem startowym jest definicja założeń konstrukcyjnych. Jest to bardzo trudne zadanie, wybiegające często poza obszar działań czysto technicznych. Dosyć rzadko pełne założenia konstrukcyjne dadzą się przedstawić w postaci sformalizowanej [3, 7].
Komputerowe wspomaganie prac może przyspieszyć w tej fazie przegląd możliwych wariantów założeń konstrukcyjnych i ułatwić wybór, który z reguły zależy od człowieka [10].

Dr inż. RYSZARD S. OŻAROWSKI w 1967 r. ukończył studia o specjalności: Automatyka Mechaniczna na Wydziale Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej. Po ukończeniu studiów pracował jako asystent w Katedrze Automatyki Mechanicznej, a potem w Instytucie Automatyki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej. W 1973 r. obronił pracę doktorską. W latach 1973—1974 odbył roczny staż w Japonii. Obecnie jest adiunktem w Instytucie Automatyki Przemysłowej PW, gdzie zajmuje się zagadnieniami inżynierskich zastosowań komputerów w projektowaniu i eksploatacji układów automatyki przemysłowej.

Następne kroki algorytmu prowadzą do ustalenia struktury $\underline{S}$ i wektora parametrów $\underline{P}$ projektowanego obiektu technicznego. Jeśli znane są algorytmy bezpośredniego określenia tych wielkości na podstawie założeń konstrukcyjnych, mogą być one zrealizowane ręcznie lub maszynowo. Jeżeli nie są znane takie algorytmy, a jest tak w



Rys. 1. Uproszczona sieć działań inżynierskich w fazie projektowania. Σ — zbiór znanych struktur, Π — zbiór dopuszczalnych wartości parametrów, M — zbiór znanych metod rozwiązywania zadań inżynierskich

większości przypadków praktycznych, poszukuje się rozwiązania odwrotnego i do zamierzonego rozwiązania dochodzi się drogą iteracji zakładając wartości zmiennych ze zbiorów $\underline{\Sigma}$ i $\underline{\Pi}$. Zbiór $\underline{\Sigma}$ obejmuje znane rozwiązania konstrukcyjne dla danej grupy zastosowań ze szczególnym uwzględnieniem struktur opatentowanych.

Wybór właściwej struktury może być znakomicie przyspieszony, jeżeli zbiory znanych rozwiązań przechowywane są w postaci umożliwiającej szybkie wyszukiwanie informacji według różnie sformułowanych kryteriów. Typowe zbiory informacji to archiwa własnych rozwiązań, archiwa Biura Patentowego, katalogi elementów i podzespołów typowych. Zbiory te są wykorzystywane między innymi przy analizach czystości patentowej, selekcji wariantów konstrukcyjnych, oceny opłacalności inwestycji, kompletacji zamówień elementów typowych itd.

Przy wybranej strukturze wykonuje się obliczenia optymalnych parametrów $\underline{P}$ przy znanych ograniczeniach i zdefiniowanych kryteriach. Procesy optymalizacji w większym stopniu daje się zautomatyzować niż decyzje strukturalne [3].

Jeżeli nie są znane metody bezpośredniego obliczenia parametrów, stosuje się symulacyjne metody badania własności projektowanych obiektów [2, 4, 5]. Należy zwrócić uwagę, że od dokładności obliczeń w tej fazie zależy liczba poprawek prototypu oraz czas realizacji przedsięwzięcia.

Wynikiem procesu projektowania jest opis konstrukcji w postaci dokumentacji zawierającej zapis struktury $\underline{S}$ i parametrów $\underline{P}$. Wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej, która w wielu dziedzinach techniki jest bardzo złożona, jest pracochłonne przy dużym udziale prac powtarzalnych, stąd tendencja do jej maszynowego tworzenia i rejestracji. Dokumentacja ta jest punktem wyjściowym do prac typu technologicznego, stanowiących część procesu produkcyjnego, o sieci działań przedstawionej na rys. 2.

Pierwszym etapem jest tłumaczenie dokumentacji z języka konstrukcyjnego na język technologiczny, w którym opisana jest struktura procesu $\underline{S_T}$ i jego parametry $\underline{P_T}$.

Typową czynnością jest opracowanie procesów technologicznych z rozbiciem na poszczególne operacje z podaniem instrukcji ich przeprowadzenia oraz warunków międzyoperacyjnej kontroli technicznej. W zakres tych działań wchodzi wykonywanie programów sterujących numerycznymi, czy automatami technologicznymi na podstawie określonej w projekcie geometrii detali.

W przypadkach stosowania w procesie produkcyjnym urządzeń programowanych, programy dla nich mogą być tworzone podczas projektowania, co przyspiesza wdrożenie [6, 7].

W wyniku procesu produkcyjnego powstają urządzenia o strukturze $\underline{S_r}$ i $\underline{P_r}$. Konieczne jest sprawdzenie struktury i parametrów z dokumentacją konstrukcyjną. Jest to proces kontroli wyrobu. W przypadku niezgodności z wymaganiami, wykonuje się czynności justerskie, bądź selekcyjne.

Przetwarzanie informacji w fazie produkcji ma inny charakter niż podczas projektowania. Realizowane algorytmy są zwykle mniej złożone, lecz efektywna ich realizacja wymaga bezpośrednich połączeń komputera z obiektem.

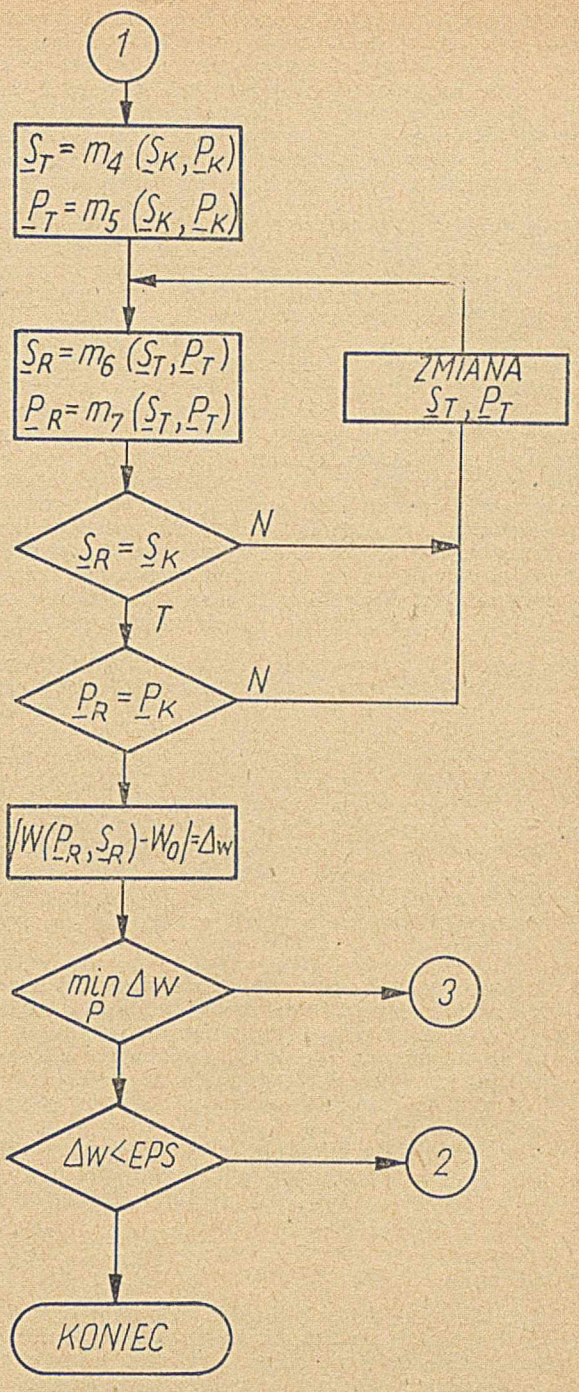
Stosuje się skomputerowane stanowiska testowe zarówno do prób typu, jak i próby wyrobu. Jest to domena zastosowań mini i mikro-komputerów. Z punktu widzenia użytkownika stanowią one część oprzyrządowania instalacji technologicznej.

Atrakcyjność ich zastosowań rośnie znacznie w przypadku stosowania systemów programowych pozwalających generować programy dla minikomputerów na dużej maszynie przy pełnym wykorzystaniu jej możliwości.

Przykłady praktycznej realizacji komputerowego wspomagania prac inżynierskich

Z przytoczonej poprzednio charakterystyki wynika teoretyczna możliwość budowy kompleksowych systemów wspomagających pracę inżynierskie od fazy opracowywania założeń aż do kontroli końcowej wyrobu.

Budowa takich systemów jest przedsięwzięciem o wielkim stopniu złożoności i o bardzo wysokich kosztach. W chwili obecnej istnieją już ośrodki stosujące praktycznie komputerowe wspomaganie prac inżynierskich z tym, że pracują one nad systemami o bardziej zawężonym zakresie działania.



Rys. 2. Uproszczona sieć działań inżynierskich w fazie produkcji

Wyposażenie sprzętowe i oprogramowanie jest różne i zależy od drogi rozwojowej ośrodka i charakteru dziedziny techniki, w której działa. Dla przykładu: w Technical Computer firmy Toyota [7] (przemysł motoryzacyjny) jest zainstalowany komputer UNIVAC 1110 wyposażony w duże pamięci masowe, graficzne urządzenia wejścia/wyjścia oraz końcówki rozmieszczone w wielu punktach biura konstrukcyjnego jak i w samym ośrodku.

Centrum to jest ukierunkowane wyłącznie na wspomaganie prac inżynierskich i nie wykonuje żadnych obliczeń typu ekonomiczno-administracyjnego, które są zlokalizowane w innych ośrodkach obliczeniowych firmy. Oprogramowanie systemu jest tworzone przez zespół programistów firmy, pracujących w ALGOLU przy wykorzystaniu pakietów programowych z innych źródeł. System jest wykorzystywany do prac konstrukcyjnych włącznie ze stylistyką nadwozi samochodowych. Prowadzi się także prace nad sprzęganiem systemów projektowania automatycznego z systemami programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Duży procent prac jest prowadzony w trybie konwersacyjnym z użyciem graficznych urządzeń wejścia i wyjścia, co jest szczególnie wygodne przy projektowaniu urządzeń mechanicznych.

Podobnego typu instalacje wykorzystywane są w przemyśle lotniczym jak np. system projektowy firmy Lokheed [6] używany do projektowania elementów konstrukcji lotniczych. System pozwala na projektowanie geometrii detalu w trybie konwersacyjnym, a dokumentacja uzyskiwana w procesie projektowania jest dokumentacją dla obrabiarek sterowanych numerycznie, dzięki czemu unika się tłumaczenia dokumentacji konstrukcyjnej na technologiczną.

Wspomaganie prac inżynierskich w budownictwie ma nieco inny charakter. Przykładem może tu być ośrodek obliczeniowy firmy KAJIMA [10], specjalizującej się w projektowaniu wysokich budynków dla terenów zagrożonych sejsmicznie. Firma współpracuje bardzo blisko z Instytutem prof. Muto w dziedzinie metod obliczeniowych, szczególnie w zakresie dynamiki budowli. Są tam zainstalowane maszyny HITAC 8700 z dużymi pamięciami masowymi oraz kilka urządzeń rysujących, eksploatowanych w trybie *off-line*. Firma stosuje także mikrofilmową rejestrację dokumentacji. Oprogramowanie tworzone jest przez własnych programistów w ścisłej współpracy z jednostkami naukowymi. Oprócz prac projektowych w bardzo różnych dziedzinach inżynierii lądowej firma prowadzi poradnictwo inwestycyjne w zakresie wykorzystania działek budowlanych. Działania te są w szerokim zakresie wspomagane komputerowo włącznie z generacją rysunków aksonometrycznych proponowanych rozwiązań urbanistycznych.

W fazie produkcji zastosowanie komputerowego wspomagania prac umożliwia organizację wielozakładowych zespołów o wysokim stopniu automatyzacji i dużej operatywności technicznej i organizacyjnej. Przykładem może być zakład IBM — Japan w Yasu [9], w którym prowadzony jest montaż średnich maszyn serii 370. W halach produkcyjnych zainstalowane są monitory alfanumeryczne, poprzez które obsługa techniczna komunikuje się z systemem. Dokumentacja produkcji jest tworzona przez komputer, dzięki czemu system działa efektywnie w warunkach częstych zmian konstrukcyjnych (około 2—3 dziennie), które są przekazywane drogą satelitarną ze Stanów Zjednoczonych.

Wśród urządzeń technologicznych, wiele urządzeń testujących współpracuje z lokalnymi komputerami. Pakiety są testowane na specjalnych skomputeryzowanych stanowiskach oraz w warunkach symulacji współpracy z pozostałymi zespołami maszyny. Wykonywanie połączeń na panelach jest sterowane przez komputer, co stało się już regułą zauważalną także u Hitachi [8].
Interesujący wydaje się być fakt, zaobserwowany w IBM, stosunkowo dużego udziału operacji technologicznych wykonywanych ręcznie przy dokumentacji technologicznej generowanej komputerowo.

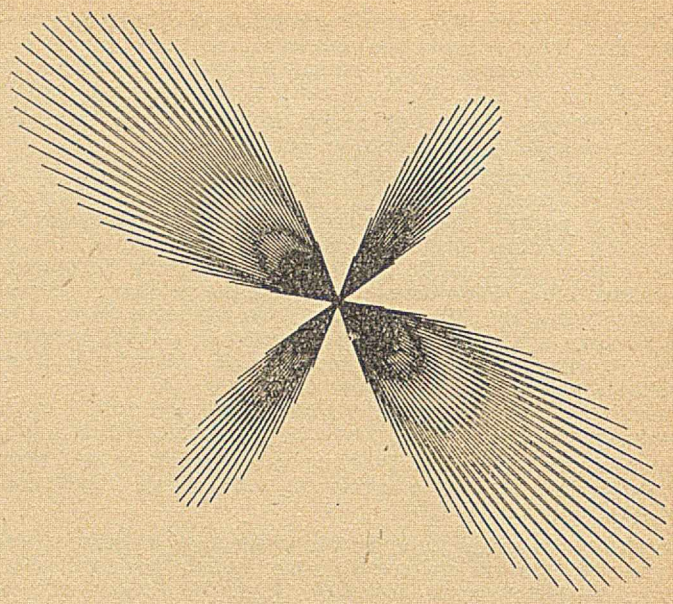
Uwagi końcowe

Prace inżynierskie o sieciach działań jak na rys. 1 i rys. 2 są obecnie tylko w niektórych fragmentach wspomagane komputerowo. Obejmowanie coraz większego zakresu czynności wspomaganiem komputerowym stwarza szereg problemów naukowych. Interesujące jest np. zagadnienie automatycznego doboru metody do rozwiązania określonego zadania. Decyzje te są obecnie podejmowane przez projektanta, a ich automatyzacja prowadzi do problemów sztucznej inteligencji.

Dziedzinami, w których jak dotąd najtrudniej ograniczyć działalność człowieka są: rozbudowywanie banku znanych struktur, czyli działalność wynalazcza oraz opracowywanie nowych metod rozwiązywania zadań inżynierskich.
Dla użytkownika bardzo istotny jest sposób korzystania z systemu wspomagającego, między innymi język opisu problemu specyficznego dla jego dziedziny zainteresowań, przy mniejszym zainteresowaniu językiem programowania, w którym zapisano oprogramowanie.

Należy zauważyć, że wspomaganie komputerowe jest rozwijane etapami. Najpierw wykonuje się proste obliczenia wspomagające [1], potem automatyzuje się współdziałanie programów, aby osiągnąć duże systemy zdolne do efektywnego rozwiązywania zadań kompleksowych [6, 7, 10].

W wielu przypadkach poszczególne prace wspomagane są za pomocą różnych systemów liczących i odmiennego oprogramowania, ważna jest zatem standaryzacja zbiorów informacji umożliwiających przekazywanie danych pomiędzy takimi systemami.



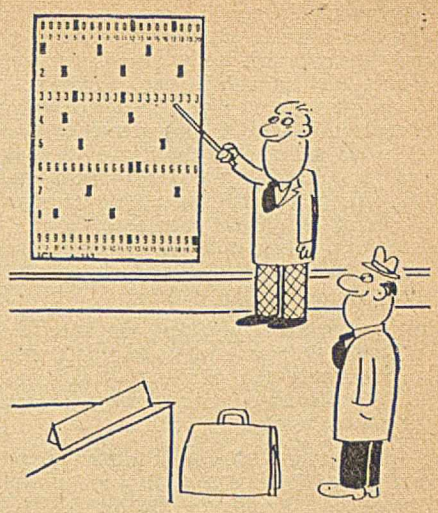
Bardzo istotną sprawą przy praktycznej realizacji wspomagania komputerowego jest zapewnienie właściwego współdziałania ludzi, sprzętu i oprogramowania. Czynnikowi ludzkiemu ze strony użytkownika poświęca się obecnie bardzo dużo uwagi, traktując go za integralną część systemu komputerowego (sprzęt, oprogramowanie, człowiek). Środowisko inżynierskie realizujące tego typu prace zdobywa doświadczenie stopniowo i jest w ciągłym rozwoju zarówno pod względem kwalifikacji ludzkich, jak i dysponowanego sprzętu.

Rozwój ten jest na tyle charakterystyczny, że powątpiewać należy w możliwości jednorazowego wprowadzenia wspomagania komputerowego w nieprzygotowanym środowisku.

Prace inżynierskie mają swoją niepowtarzalną specyfikę w każdej dziedzinie, stąd też wspomaganie komputerowe musi być wprowadzone przez specjalistów dobrze panujących nad określoną dyscypliną. Wykształcił się obecnie typ inżyniera łączącego umiejętności w zakresie danej dyscypliny wiedzy z biegłością w wykorzystywaniu środków informatyki [7, 10]. W związku z rozwojem zastosowań komputerów w przemyśle dużego znaczenia nabiera więc kształcenie w zakresie informatyki specjalistów z różnych dziedzin techniki.

LITERATURA

[1] R. Łukaszewicz: Zastosowanie maszyn cyfrowych do obliczeń technicznych, Wyd. MON 1966
[2] G. Gordon: Symulacja systemów. WNT 1974
[3] J. Goliński: Metody optymalizacyjne w projektowaniu technicznym. WNT 1974
[4] R. S. Ożarowski: Program do badania układów dynamicznych za pomocą cyfrowej symulacji ich schematów zastępczych. Materiały VI KKA; Poznań 1974
[5] R. S. Ożarowski: Numeryczna analiza układów dynamicznych dla potrzeb projektowania za pomocą maszyny cyfrowej. Zeszyty Naukowe Politechniki Warszawskiej, Mechanika Nr 29; 1975 rok
[6] M. A. Dinkau: Computer graphics for NC tapes. American Machinist 8.07.1974
[7] Y. Kuranaga: Technical Computer Center Toyota Motor Co., Ltd; informacja ustna
[8] K. Ishihara, Senior Engineer, Hitachi, Kanagawa Works; informacja ustna
[9] K. Matsumoto. IBM Japan, Ltd. Yasu Plant; informacja ustna
[10] Materiały Muto Institute of Structural Mechanics Kasumigaseki BLdg., Chiyoda-ku, Tokyo, 100 Japan.



Uwagi do działalności szkoleniowej Zjednoczenia Informatyki

O powodzeniu w realizacji zadań podjętych przez organizację stanowi poziom i rozwój jej kadr uzależniony od przyjętej strategii szkolenia i doskonalenia. Strategia rozwoju kadry powinna wynikać z celów i zadań organizacji, poziomu kadry oraz prognoz rozwoju tej dziedziny, która leży u podstaw określonej produkcji. W informatyce prawidłowa analiza i ocena czynników decydujących o wyborze strategii i następnie konsekwentna jej realizacja jest sprawą ogromnej wagi.

Celem Zjednoczenia Informatyki na najbliższą przyszłość jest wzrost usług informatycznych osiągany przede wszystkim w oparciu o nową dla nas technologię produkcji oprogramowania, zwaną „przemysłową produkcją oprogramowania" (programowanie modularne) oraz wzrost liczbowy i jakościowy kadry. Dzieje się to w czasie, gdy zagranicą, a także w kraju pojawia się wiele prognoz wskazujących na różne, często sprzeczne ze sobą, kierunki rozwoju sprzętu.

Niejasna jest więc przyszłość rozwoju konstrukcji sprzętu informatycznego, a tym samym i rozwoju oprogramowania.

Od kadry ZI, od jej poziomu i podatności na zmiany, od jej zdolności podejmowania nowych zadań zależeć będzie więc nadążanie za światowym postępem informatyki. Kadra ta wyznaczać będzie tempo rozwoju informatyki w kraju.

Tymczasem, jak wynika z przeprowadzonych badań za okres 1964—1974 i dokonanych analiz, sytuacja kadrowa ZI jest trudna, a poziom kwalifikacji mierzony stanem szkolenia i doskonalenia w latach ubiegłych ocenić należy jako niezadowalający w sposób już odczuwalny, nawet w realizacji zadań bieżących. Badane podstawowe elementy stanu kwalifikacji kadry ZI oraz realizacji polityki jej szkolenia w tym okresie wskazują na brak konsekwencji w działaniu i cechujący je wąski pragmatyzm wynikający z doraźnych zadań.

W kadrze merytorycznej ZETO występuje przewaga osób z wykształceniem średnim oraz wysoki — w porównaniu z innymi dziedzinami gospodarki — udział osób z wykształceniem wyższym. Jest to zjawisko potencjalnie pozytywne mimo, że 50% tych ludzi, przychodząc na stanowiska informatyczne, nie posiada informatycznych kwalifikacji — musi je więc szybko zdobywać.

Wydawałoby się, że wystarczy wyjść naprzeciw tym potencjalnym możliwościom z bogatą ofertą szkolenia i doskonalenia, aby szybko uzyskać dynamiczny wzrost poziomu tej kadry. Oferty takiej jednak zabrakło.
W konsekwencji w całym analizowanym okresie obserwujemy, że:

1. szkolenie w ZETO koncentrowało się głównie na organizowaniu kursów języków programowania oraz obsługi technicznej komputerów i urządzeń pomocniczych (67,9% wszystkich szkolonych). Podstawowym językiem uczonym na kursach był COBOL (72% szkoleń językowych). Brak szkoleń w językach PL-1 oraz w bardzo mocnych językach typu PASCAL, SIMULA

2. w przygotowaniu projektantów systemów niewielki był udział tematyki z zakresu metodyki wdrażania systemów. W konsekwencji ZI nie ma więc kadry, która może dobrze spełniać funkcje pośrednika między ZETO a użytkownikiem, w tym funkcje doradcze

3. nie przygotowano we właściwy sposób projektantów do projektowania systemów dla potrzeb zarządzania wskutek zupełnego braku szkoleń z zakresu teorii organizacji i psychologii pracy dla tej grupy pracowników

4. występowało kumulowanie szkoleń pracowników w pierwszym roku pracy w ZETO (70% szkoleń odbywa się w tym właśnie okresie)

5. nieprzestrzegano korzystnej dla rozwoju pracowników strategii szkolenia wielokrotnego — 75% osób szkolonych było raz lub najwyżej dwa razy w trakcie pracy w ZETO. W rezultacie brak szkoleń na poziomie zaawansowanym, co w sposób zasadniczy zaważyło na aktualnym poziomie kadry

6. słabo szkolono kadrę kierowniczą w problematyce kierowania, wyjątek stanowi tematyka zarządzania ośrodkiem obliczeniowym. Kilkunastoosobowa grupa przeszła to szkolenie, co jednak w zestawieniu z liczebnością kadry dyrektorów i ich zastępców jest wielkością niewspółmierną do potrzeb

7. niewielkie możliwości kierowania na staże i szkolenie zagraniczne oraz minimalne wykorzystanie wiedzy osób wracających z zaawansowanych kursów zagranicznych spowodowało niewystarczającą znajomość nowych technik i technologii

8. niewielki udział szkoleń kursowych dla operatorów w ogólnej liczbie szkoleń (7% wszystkich szkoleń) oraz słabo rozpoznane prognozy rozwoju tej grupy zawodowej był przeszkodą jej stabilizacji

9. niewielka w stosunku do potrzeb była aktywność zatrudnionych w uzupełnianiu czy podnoszeniu wykształcenia w trybie wieczorowym lub zaocznym. Uczy się w ten sposób 6% zatrudnionych, gdy 8% posiada niepełne średnie lub wyższe wykształcenie. Świadczy to o istniejącej atmosferze samouspokojenia oraz braku dopingu ze strony pracodawcy.

Dla uzupełnienia obrazu warto dodać, że szkolenia na wyższym poziomie w technikach i metodach progamowania i projektowania wymaga większość zatrudnionych programistów i projektantów. Jak bowiem wynika z rozpoznania, przeprowadzonego w grupie Klubu Programistów, zaawansowany programista przy okazji kolejnych szkoleń otrzymuje ponownie tylko wiedzę na poziomie podstawowym. Dzieje się to w sytuacji, gdy w informatyce — ze względu na duże tempo zmian w stanie wiedzy i w praktyce — następuje szybka dewaluacja zdobytych kwalifikacji, szybsza niż w jakimkolwiek innym zawodzie.

Z powyższych obserwacji wynikają przesłanki do sformułowania niektórych zadań strategii szkolenia ZETO. Narzucane przez sytuację w informatyce tempo podnoszenia kwalifikacji nie może być uzyskane wyłącznie w oparciu o system szkolenia kursowego. Każde szkolenie, poczynając już od szkolenia podstawowego, musi być prowadzone w taki sposób, aby przede wszystkim wskazywać możliwości, zakres i sposoby samodzielnego rozwijania zdobywanych umiejętności. Szkoleni powinni samodzielnie dosto-

sowywać formy i poziom własnego szkolenia do swoich możliwości i wymagań sytuacji zawodowej, bez oglądania się na inicjatywę pracodawcy. Rola pracodawcy powinna polegać na zorganizowaniu i dostarczeniu (przez ośrodki szkolenia) możliwie obszernego katalogu ofertowego problemów (aktualnych i perspektywicznych), form i środków dostosowanych do różnych poziomów i zainteresowań tych, którzy będą chcieli lub musieli uzupełniać swoją wiedzę.

Stymulowanie pożądanych kierunków rozwoju kadry odbywałoby się drogą podnoszenia ich atrakcyjności. ZETO powinno więc oferować swoim pracownikom:

— tradycyjne szkolenie kursowe podstawowe (ogólne), najlepiej w Centralnym Ośrodku. Szkolenie takie różniłoby się od aktualnie prowadzonych przede wszystkim metodologią oraz kilkustopniowym programem. Jego zadaniem byłaby m.in. pomoc w określaniu zadań indywidualnego doskonalenia oraz wskazywanie środków i możliwości

— szkolenie wewnętrzne na zasadzie „Twój problem", polegające na tym, że działy szkolenia pomagałyby w samokształceniu przez udzielane i organizowanie indywidualnych oraz zespołowych konsultacji, sesji problemowych, wydawanie podręczników i wskazywanie aktualnej literatury, organizowanie wyjazdów do innych ośrodków obliczeniowych, również branżowych i akademickich

— rozwój i działalność „Klubów Programistów" oraz innych stowarzyszeń na zasadzie otwartych „dni klubowych" — dyskusje na zasadzie intelektualnego stymulatora poszukiwań nowych rozwiązań (zapraszanie prelegentów z innych ośrodków, wykładowców akademickich i zagranicznych specjalistów).

Jak już wspomniano, w grupie programistów z praktyką zawodową brak było szkoleń wyższego stopnia. Pewne próby organizowania takich szkoleń czynione w sieci ZETO przynoszą niewielkie rezultaty i mają charakter jedynie lokalny.

Problem wymaga jednak, mimo trudności, szybkiego rozwiązania w skali całego Zjednoczenia.
W związku z tym należy zwrócić uwagę na szkolenia i staże zagraniczne odbywane przez pracowników jako na źródło najbardziej zaawansowanej wiedzy informatycznej, która może i powinna procentować w kraju, zarówno w formie podniesienia efektywności samych szkolonych, jak i osób, które mogą być przeszkolone w kraju przez delegowanych na szkolenia zagraniczne.

Zakładając, że Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki powinien być „głównym dysponentem mocy szkoleniowej" dla potrzeb sieci ZETO, należy mu powierzyć również obowiązek odpowiedniego przygotowania kandydatów na wyjazd zagraniczny oraz organizację wykorzystania ich po powrocie.

W związku z tym, w momencie typowania na szkolenia zagraniczne, powinny być uwzględnione tylko takie osoby, które:

- są najlepiej przygotowane do przyswajania nowoczesnych technik i najnowszej wiedzy informatycznej
- wykazują duży poziom samodzielności w uczeniu się
- wyróżniają się umiejętnością uczenia innych.

Wytypowany według tych kryteriów kandydat do szkolenia zostałby oddelegowany do OBRI, gdzie zostałby przygotowany do wyjazdu pod względem metodycznym oraz zaznajomiony z zadaniami, jakie czekają go po powrocie do kraju, gdy jako wykładowca i konsultant dla całej sieci pozostanie przez pewien okres (2—3 miesiące) w dyspozycji OBRI.

Wobec ograniczonych możliwości wyjazdów zagranicznych należałoby szerzej korzystać z możliwości sprowadzania wykładowców z ośrodków zagranicznych oraz rozszerzyć współpracę z krajowymi uczelniami, nawet jeżeli wydawałoby się, że reprezentują wiedzę daleką od praktycznego zastosowania — oni bowiem wyznaczają horyzonty przemian w informatyce, oni potrafią wcześniej wskazać nowe perspektywy i przygotować do ich realizacji.

Kolejną ważną sprawą do rozwiązania m.in. problemu szkolenia wyższego stopnia jest organizacja szkoleń wewnętrznych, ze szczególnym uwzględnieniem organizacji i szkolenia indywidualnego.

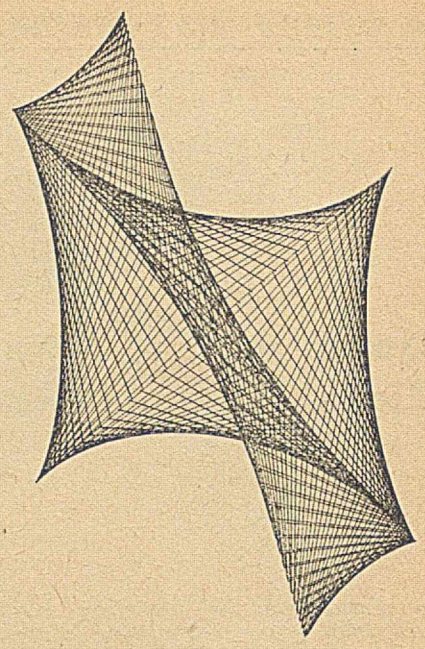
Są to szkolenia organizowane przez Zakład Obliczeniowy na jego terenie dla własnych pracowników przez wysokokwalifikowanych specjalistów własnych bądź zapraszanych.

Zajmowanie się przez pewien czas podobną problematyką, przeżywanie podobnych emocji związanych ze szkoleniem oraz dłuższe przebywanie razem prowadzi do szybszej integracji całej grupy.

Osoba szkoląca — jeżeli posiada autorytet specjalisty w przedmiocie szkolenia — skupia wokół siebie innych, a po zakończeniu szkolenia, pełnić będzie rolę konsultanta w bieżącej pracy nad problemami, które wykładała.

Różnica między użytecznością dwóch szkoleń na ten sam temat, tj. szkolenia na kursie zewnętrznym i wewnętrznym polega więc na tym, że kierując na kurs zewnętrzny zakład nie ma praktycznie wpływu na poziom kursu, na dostosowanie jego treści do specyfiki własnej działalności, a także na dostosowanie kursu do potrzeb pracowników i ich przygotowania zawodowego, doświadczenia praktycznego i „przeszłości informatycznej". Na kursie wewnętrznym zakład może te czynniki kontrolować. Szkolenie wewnętrzne jest również dobrym punktem wyjścia do samodzielnego rozwoju i doskonalenia kadry. Dla podtrzymania tej tendencji zakład powinien również stworzyć system gratyfikujący pracowników za samodzielne podnoszenie kwalifikacji.

Jest to tym bardziej istotne, że część kadry pracuje w chwili obecnej na stanowiskach traktowanych jako etap przejściowy w karierze informatycznej; takich jak stanowiska operatorskie czy inne stanowiska pomocnicze. Utrzymanie silnej motywacji do uczenia się jest przygotowywanie sobie przez zakład pracy łatwiejszej sytuacji w przypadku konieczności przekwalifikowania części kadry.



Szkolenie wewnętrzne stwarza również bogatsze możliwości form i metod różnych od tradycyjnych „kursów", co podnosi jego atrakcyjność i dostępność.
Poszukiwaniom w tym kierunku powinna wyjść naprzeciw Centrala Zjednoczenia przez wypracowywanie metodyki i wydawnictw oraz organizacyjne zabezpieczenie koordynacji poczynań wspólnych dla całej sieci, np. szkolenie zagranicą, szkolenie podstawowe, szkolenie kadry kierowniczej wszystkich szczebli itp.

Zakładana zmiana technologii produkcji oprogramowania określa strategię szkolenia także w zakresie problematyki i metodyki szkolenia.

Prace nad dużymi, powielarnymi systemami wymagają zmiany sposobu projektowania z formy pracy zbiorowej na zespołową. W zakładach ZETO brak jest tradycji programowania zespołowego. Takiej organizacji pracy nie uczy się ani na uczelniach ani w szkołach programowania, ani na żadnym ze znanych nam informatycznych szkoleń kursowych.

Wprowadzenie do metodyki szkolenia tego nowego elementu nie będzie łatwe ze względu na funkcjonujące w środowisku informatyków postawy akcentujące indywidualizm, postawy umacniane zresztą przez typ kształcenia formalnego. Uniwersyteckie programy nauczania matematyki kształtują takie postawy, a właśnie z wydziałów matematycznych rekrutuje się spora część kadry dla sieci ZETO. Nie będzie to łatwe także ze względu na brak kadry gotowej prowadzić szkolenia tak określone metodycznie. Przykłady takich programów drukowane były w INFORMATYCE.

Również nie będzie łatwe, chociaż absolutnie konieczne, wprowadzenie do programów szkolenia elementów problematyki pozornie obcej informatyce

— teorii zarządzania i organizacji oraz psychologii i kierowania. Bez tej wiedzy trudno sobie dziś wyobrazić projektowanie systemów do celów zarządzania.

Zmiany wymaga również program uczenia języków formalnych, gdzie szczególny nacisk należy położyć na szkolenie w językach o rozwiązaniach bardziej nowoczesnych, dostosowanych do nowych maszyn JS — typu PL-1 itp. Powszechnie używany obecnie COBOL daje wprawdzie dobre podstawy przy opracowywaniu typowych zastosowań gospodarczych na maszynach ICL i ODRA, ale okazuje się mało przydatny w projektowaniu dużych systemów dla potrzeb zarządzania, gdzie konieczne są języki wyposażone w aparat strukturalizacji programów i środków pomocniczych do ich uruchomienia.

Oddzielnym problemem jest szkolenie kadry kierowniczej wyższego i średniego szczebla.

Do tej pory kadrę tę szkoli się w sposób niewystarczający. Kadra kierownicza wywodzi się z informatyków radzących sobie dobrze z użyciem dotychczasowych metod programowania i projektowania. Metody te zweryfikowane osobistą praktyką tych ludzi są oceniane jako skuteczne, ale postawa wobec nich niezwykle wolno ulega zmianie. Należy zatem zakładadać, że kadra ta będzie konserwatywna w stosunku do nowych technologii, jeśli nie zostanie rozbudzona intelektualnie, poddana treningowi uplastyczniającemu, uzupełnionemu wiedzą z zakresu techniki kierowania grupą specjalistów. Wreszcie dla tej kadry nie może być obojętny nadrzędny cel społeczny o szerszym, pozaprofesjonalnym obszarze motywacji, cel niezdeterminowany jakimikolwiek prowincjonalizmami.

Jest to olbrzymie i szczególnie pilne zadanie dla OBRI.

Organizacja szkolenia dla kadry kierowniczej, jego poziom merytoryczny i skuteczność będzie bezpośrednio wpływać na stosunek do doskonalenia zawodowego w całej organizacji. Niezrozumiały jest mały procent w ZETO ludzi kończących rozpoczęte studia zaoczne. Brak motywacji osobistej idzie tu, być może, w parze z brakiem odpowiedniego systemu dopingu ze strony pracodawcy i organizacyjnego zabezpieczenia toku studiów, tym bardziej, że taki tryb kształcenia jest bardzo cenny dla pracodawcy. Pracownicy studiujący lub uczący się i pracujący równocześnie traktują bardziej użytkowo zdobywaną wiedzę niż osoby kończące szkoły czy studia w trybie stacjonarnym. Kierunki wybierane przez słuchaczy studiów i szkół wieczorowych mają bliski zazwyczaj związek z aktualnie wykonywaną pracą; są to najczęściej studia matematyczne i elektroniczne lub szkoły programowania, także technika elektroniczne i ekonomiczne.

Natomiast powszechny fakt przychodzenia do informatyki ludzi nie wyszkolnych informatycznie, szczególnie tych ze średnim wykształceniem musi budzić zaniepokojenie. Ich wykształcenie, będące właściwie przekwalifikowaniem zawodowym kosztuje dużo i nie zawsze jest efektywne (duży procent fluktuacji w tej grupie). Jego przyczyną jest niedostateczna liczba średnich szkół tej specjalizacji i niewątpliwie mityczny pogląd o wysokich zarobkach. Wydaje się, że częściowo przynajmniej mógłby rozwiązać ten problem dobrze pomyślany system stypendiów i patronatów nad wybranymi szkołami, roztoczonymi przez ZETO, udostępniając wykładowców i maszyny do ćwiczeń. Początek został już zrobiony. Istnieją i powstają studia policealne o kierunku informatycznym. W różnym stopniu współpracują z nimi ZETO, a w kilku przypadkach można mówić o „patronacie". Są to szkoły, które dostają z ZETO wykładowców, stare maszyny i materiały eksploatacyjne. Np. w Kielcach, Białymstoku, Jeleniej Górze, w Częstochowie i w Koszalinie takie szkoły powstały bądź powstają z inicjatywy ZETO. W ZETO odbywają się praktyki i ZETO wybiera sobie najlepszych absolwentów. Absolwenci, wyposażeni w patent szkoły patronackiej nie są dla ZETO ludźmi obcymi o zerowej wiedzy informatycznej. Z drugiej strony — ZETO nie jest dla nich organizacją nieznaną, ale swoją, z której celami łatwiej się identyfikować.

Organizacja tak duża, jak Zjednoczenie Informatyki, może i powinna zabezpieczyć sobie kadry do realizacji rosnących zadań i planów dużo wcześniej, niż to jest obecnie praktykowane w wielu dziedzinach działalności gospodarczej, tymbardziej, że nie jest to odkrycie nowe — robią tak oddawna inni, bardziej przewidujący.

Irena Malerczyk-Dańda
Pracownia Analiz Zarządzania OBRI

JS EMC * JS EMC

Czechosłowacki cennik czasu pracy komputerów JS EMC

Interesującą informację na temat cen czasu pracy komputerów JS EMC w Czechosłowacji podał styczniowy numer czasopisma MAA (Mechanizace a automatizace administrativy). Ceny te zatwierdzone w maju ub.r. przez Federalny Urząd Cen CSRS postanowieniem nr 1763/05/75 dotyczą trzech modeli komputerów Jednolitego Systemu, a mianowicie EC 1021, EC 1030 oraz EC 1040. Ceny te, zróżnicowane w zależności od stopnia rozbudowy konfiguracji sprzętu, ustalone są w koronach czechosłowackich (Kčs) za 1 godzinę pracy maszyny (tabela).

Do powyższych stawek godzinowych dolicza się dodatek za pracę w niedziele i święta w następującej wysokości:

model EC 1021 — 87,50 Kčs
model EC 1030 — 91,50 oraz 99 Kčs
model EC 1040 — 121 Kčs

Ogólne warunki świadczenia usług opierają się na wydanym przez Federalny Urząd Cen postanowieniu nr 1894/05/72 oraz rozporządzeniu nr 80/1973.

Podane postanowienie w sprawie cen obowiązuje od 1 czerwca 1975 r. a w odniesieniu do organizacji, które fakturowały dotąd w oparciu o inne przepisy — od 1.1.1976 r. (W. K.)

TABELA

Model komputera	Konfiguracja				Cena (Kčs)
	pamięć operacyjna	drukarki (szt.)	jednostki pamięci taśmowej (szt.)	jednostki pamięci dyskowej (szt.)	
EC 1021	64 kb	1	4	4	1740,—
EC 1021	64 kb	1	6	4	1800,—
EC 1021	64 kb	2	8	4	1950,—
EC 1030	256 kb	1	6	7*)	1400,—**)
EC 1030	256 kb	1	6	6***)	2460,—
EC 1030	256 kb	2	8	6	2610,—
EC 1030	512 kb	2	6	6	2940,—
EC 1040	512 kb	2	6	6	4170,—
EC 1040	512 kb	2	8	6	4260,—
EC 1040	512 kb	2	8	8	4350,—

Prawdopodobne błędy w opublikowanej tabeli — powinno być: *) 6, **) 2400, ***) 7

Kompleksowy system koordynacji i kontroli prac PROKOR w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym HYDROPNEUMAT Wrocław

Pracownia Projektowania Systemów Informacji i Doradztwa Organizacyjnego w Budownictwie „ETOBSYSTEM" (Warszawa) opracowała system „PROKOR" przeznaczony do kompleksowej koordynacji i kontroli realizacji przedsięwzięć. Szerokie zastosowanie tego systemu w budownictwie wykazało dużą jego przydatność.
Problem prawidłowego, logicznego zaplanowania działań wieloaspektowych i skomplikowanych, jakim jest plac budowy, występuje jednak nie tylko w budownictwie.

Jednym z podobnych do tego problemów jest prawidłowe planowanie i kontrola realizacji postępu technicznego w przemyśle maszynowym. Dotyczy to w szczególności wycinka prac, określanych mianem prac naukowo-badawczych. Prace te są właśnie typowo skomplikowanymi, wieloaspektowymi działaniami jednorazowymi, których odbicie można przyrównać do placu budowy.

Doświadczenia zdobyte w stosowaniu systemu PROKOR w budownictwie postanowiono wykorzystać i przenieść do przemysłu maszynowego.

W 1974 roku pomiędzy Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym HYDROPNEUMAT przy Zakładach ARCHIMEDES we Wrocławiu a ETOBSYSTEMEM nawiązano współpracę na wdrożenie i obsługę systemu PROKOR do planowania i kontroli realizacji prac naukowo-badawczych.

Prace naukowo-badawcze charakteryzują się głównie tym, że rozwiązywanie problemów odbywa się w sposób koncepcyjno-doświadczalny i niepowtarzalny. Działania te trudno dokładnie i precyzyjnie przewidzieć, a równocześnie są to działania angażujące rozmaite zespoły ludzi w różny sposób i dlatego planować je należy z uwzględnieniem bieżącej aktualizacji w miarę postępu prac. Tradycyjna metoda ręczna jest szczególnie pracochłonna. W omawianym przypadku każdy temat pracy został rozpisany technologicznie w postaci sieci powiązań pomiędzy czynnościami (najmniejszymi działaniami specjalistycznymi). Każda czynność w sieci została scharakteryzowana następującymi informacjami:

— wykonawcą (kto jest wykonawcą czynności)
— zakresem (co jest do wykonania w danej czynności)
— pracochłonnością (ile godzin wymaga wykonanie czynności)
— czasem trwania (liczba dni roboczych)
— poprzednikiem (od kogo otrzymuje się pracę do wykonania)
— następcą (komu przekazuje się pracę po wykonaniu)
— parametrem wiązania (między czynnościami).

Ogółem w zbiorze umieszczono około 2000 czynności stu tematów. Jednoznaczne ustalenie powyższych parametrów pozwoliło ustalić na komputerze serii ODRA 1300 następujące wielkości:
— daty rozpoczynania i kończenia prac w czynności i temacie
— bilansowanie obciążeń wykonawców i całego OBR wynikłe z zobowiązań
— bilansowanie prognoz zbytu opracowań z uwzględnieniem pracochłonności wg wykonawców i całego OBR
— generowanie planów pracy w temacie dla dyrekcji i osób prowadzących temat
— generowanie planu pracy do wykonania na 3 i 9 miesięcy przez wykonawców.

Wprowadzenie systemu PROKOR wymusiło odbywanie comiesięcznych narad koordynacyjnych wszystkich kierowników komórek organizacyjnych. Każdy z kierowników w świetle dostarczanych dokumentów deklarował możliwość wykonania planu i jednocześnie stawał się współautorem oraz odpowiedzialnym za wykonanie zobowiązań całego OBR. Do planu wprowadzano prace wynikłe z technologii tematu. Wyeliminowano wszelką korespondencję na temat trudności wykonawczych i dokonywano ciągłej aktualizacji parametrów sieci przez upoważnionych pracowników.

Zamknięty organizacyjnie charakter przedsiębiorstwa, stała konfrontacja planu i rzeczywistości oraz wgląd w zakres prac pozwalał zabezpieczyć interesy wszystkich podwykonawców i równoczesną ingerencję terminu końcowego przez dyrekcję. Komórka planowania na bieżąco przyjmowała zawiadomienia o ukończeniu prac oraz wpisywała w umownej formie na specjalnych arkuszach daty rozpoczęcia prac następnych. Miesięczna wielkość zmian, wynikających z aktualizacji sieci oraz zawiadomień o zakończeniu prac, obejmowała około 20 do 50 kart dziurkowanych.

Wszelkie zmiany i zawiadomienia stawały się podstawą do wygenerowania przez komputer aktualnych wydruków z nowymi terminami wykonania prac, nowymi bilansami pracochłonności, zbytu itp. Wydruki te powstawały w odstępach comiesięcznych, co w zupełności zabezpieczało prawidłowy obieg informacji dla wszystkich uczestników przedsięwzięcia, ze służbą głównego księgowego włącznie. Służyły one bowiem również do comiesięcznych rozliczeń czasu pracy każdego pracownika, co bardzo uprościło same rozliczenia.

Po rocznym stosowaniu Kompleksowego Systemu Koordynacji i Kontroli prac w OBR osiągnięto rozwiązanie następujących zagadnień:
- planowanie prac naukowo-badawczych przebiega prawidłowo, ponieważ zabezpiecza zarówno interesy zleceniodawcy (dyrekcji — bo pozwala na dowolną szczegółowość i precyzyjność poleceń) oraz wykonawców (bo polecenia nie zaskakują wykonawcy)
- kontrola realizacji prac jest precyzyjna, jednoznaczna i bardzo prosta dla wszystkich współuczestników przedsięwzięcia, poprzez składanie zawiadomień o dacie zakończenia danej pracy
- aktualizacja zaplanowanych działań jest bardzo mało pracochłonna, a równocześnie skutecznie informująca wszystkich zainteresowanych
- zwiększono efektywność wykorzystania czasu pracy, a równocześnie skrócono terminy rozwiązania w poszczególnych tematach
- unormowano problem prawidłowych rozliczeń, obiegu informacji i działań administracyjno-finansowych jak np. wystawianie faktur, zleceń itp.
- napływ środków finansowych stał się bardzo równomierny i stały w skali miesiąca i roku.

Wyżej wymienione względy oraz fakt, że cały system jest mało pracochłonny w realizacji, stały się podstawą do przedłużenia współpracy pomiędzy ETOBSYSTEMEM a OBR — HYDROPNEUMAT na następne dwa lata. Docelowo przewiduje się przekazanie systemu do własnej eksploatacji przez OBR-H.

Należy podkreślić, że system PROKOR zdał w tym przypadku egzamin praktyczny i powinien wzbudzić zainteresowanie również w innych OBR jako narzędzie do wyższej formy planowania i kontroli realizacji prac. Jednocześnie byłoby błędem wprowadzenie go na zasadach systemu obowiązującego. Narzędzie do planowania — jakim jest system PROKOR — wymusiło jednak strategię działania dla osiągania celu.

W opisanym przedsięwzięciu ze strony ETOSYSTEMU współpracował mgr inż. Władysław Czapski natomiast ze strony OBR — HYDROPNEUMAT Henryk Mikorski.

Władysław Czapski
ETOBSYSTEM, Warszawa

Zasady obrotu oprogramowaniem

Wprowadzone niedawno w Zjednoczeniu Informatyki ogólne warunki umów wraz z zasadami obrotu oprogramowaniem regulują prawa i obowiązki producentów i użytkowników w zakresie zastosowań informatyki. Chociaż stanowią one odbicie obiektywnych zjawisk, jakie ukształtowały się w dotychczasowej praktyce, to proponują również rozwiązania nowatorskie, które niekoniecznie z tej praktyki wynikają.

Celem praktycznym tych przepisów jest stworzenie takich warunków, które pozwolą lepiej i taniej zaspokoić zapotrzebowanie na usługi informatyczne.

Zasady są ukierunkowane przede wszystkim na wysoce zorganizowany proces wytwarzania oprogramowania, który odpowiada procesowi produkcji przemysłowej. Proces taki umożliwia wytwarzanie oprogramowania generalizowanego, a więc w wysokim stopniu powtarzalnego, co silnie oddziałuje na zmniejszenie społecznych kosztów wytwarzania oprogramowania. Marnotrawstwo tych środków, jakie są w chwili obecnej ponoszone na wytworzenie podobnego oprogramowania u każdego użytkownika, jest zjawiskiem powszechnym i stale narastającym.

Przeciwdziałanie tym tendencjom było najważniejszym motywem sformułowania ogólnych warunków umów wraz z zasadami obrotu oprogramowaniem, jakie winny funkcjonować nie tylko w obszarze Zjednoczenia Informatyki, ale i w gospodarce narodowej.

Ogólne warunki umów i zasady obrotu oprogramowaniem wraz z cennikiem Nr 1-U/75 — Usługi informatyczne, zatwierdzonym decyzją Nr DU-Z-94/75 Przewodniczącego Państwowej Komisji Cen w dniu 27.06. 1975 r., stanowią jedno komplementarne rozwiązanie w zakresie usług informatycznych. W stosunku do dotychczas obowiązujących norm prawnych określonych w Zarządzeniu Nr 52 Przewodniczącego KNiT z dn. 10.12.1968 r. i Zarządzeniu Nr 44 Przewodniczącego KNiT z dn. 10.07. 1968 r. zaprojektowane zasady modyfikują i wprowadzają szereg istotnych rozwiązań.

Należą do nich:
— rozwinięcie zasad i trybu zawierania umów o usługi w zakresie informatyki oraz rękojmi z tytułu wykonanych usług i nadanie im ramowej formy, która może być dostosowana do każdej usługi
— zdefiniowanie produktu — „oprogramowanie"
— określenie form obrotu i sprzedawanej postaci oprogramowania.

Ogólne warunki umów są zebraniem i uporządkowaniem istniejących przepisów zamieszczonych w różnych aktach prawnych i normatywnych. Z tego też względu nie zostaną one tutaj szerzej przedstawione.

W zakresie obrotu oprogramowaniem zapoznanie szerszego grona czytelników z zasadami wydaje się przedsięwzięciem słusznym i celowym, jako że mogą one stać się zasadami powszechnie stosowanymi w kraju.

I tak w rozumieniu zasad obrotu oprogramowaniem za oprogramowanie należy przyjąć: tekst programu lub programów zapisanych na określonym nośniku i w określonej formie, stanowiących całość w aspekcie konstrukcji i technologii, które wyznaczają sposób i warunki ich wykorzystywania.

Ze względu na logiczną współzależność programów stanowiących oprogramowanie systemu liczącego można je podzielić na trzy względnie dające się wyodrębnić całości.

Są nimi: oprogramowanie systemowe (systemy operacyjne w węższym sensie), oprogramowanie narzędziowe i oprogramowanie użytkowe.

Oprogramowanie systemowe jest niezbędnym zestawem programów warunkujących eksploatację systemu liczącego zgodną z założeniami konstrukcyjno-technologicznymi tego systemu.

Oprogramowanie narzędziowe stanowi zestaw programów, które są wykorzystywane w procesie wytwarzania oprogramowania użytkowego.

Oprogramowanie użytkowe jest zestawem programów obsługujących system informatyczny użytkownika.

W skład oprogramowania użytkowego wchodzą: programy ukierunkowane tematycznie i programy ukierunkowane metodycznie (pakiety standardowe).

Oprogramowanie użytkowe posiada cechy produktu indywidualnego bądź produktu powtarzalnego (generalizowanego). W zależności od tych cech wyodrębnia się charakterystyczne fazy wytwarzania oprogramowania użytkowego.

W przypadku oprogramowania posiadającego cechy produktu indywidualnego bądź powtarzalnego w ograniczonym stopniu są to:

- analiza systemowa
- założenia systemu
- projekt techniczny systemu
- oprogramowanie

— projekt techniczny właściwego oprogramowania systemu
— oprogramowanie właściwe systemu
— dokumentacja eksploatacyjna (użytkowa) systemu
— opracowanie zadań i makrosystemu operacyjnego.

W przypadku oprogramowania posiadającego w pełni cechy produktu powtarzalnego, wytwarzanie go stanowi cykl charakterystyczny dla pracy badawczo-rozwojowej. Pełny cykl badawczo-rozwojowy prac nad oprogramowaniem obejmuje następujące fazy:

a) **badania rozpoznawcze**, których celem jest rozpoznanie czy określona koncepcja oprogramowania powtarzalnego na określonym poziomie rozwoju organizacyjnego i technicznego jest możliwa do zrealizowania

b) **badania modelowe** — mają na celu wykonanie modelu oprogramowania powtarzalnego, który powinien spełniać podstawowe funkcje wymagane przez systemy informatyczne indywidualnych użytkowników.
Pozytywne wyniki testów modelu są realnym dowodem na techniczną możliwość realizacji zamierzenia

c) **badania techniczne** — mają na celu opracowanie oprogramowania powtarzalnego i jego prototypowego zastosowania dla indywidualnego użytkownika. Zakończenie tego etapu powinno dać oprogramowanie powtarzalne oraz jego prototypowe zastosowanie, które pracuje w normalnych warunkach eksploatacyjnych

d) **opracowanie technologii określającej sposób i warunki wykorzystania** powstałego oprogramowania. Opracowanie technologii następuje w wyniku wdrożenia systemu informatycznego u użytkownika, którego oprogramowanie powstało w oparciu o oprogramowanie powtarzalne. Na tym etapie zanika charakter badawczy prowadzonych prac, a jego celem jest przygotowanie warunków do powszechnej eksploatacji powstałego oprogramowania powtarzalnego.

Przedstawione powyżej definicje i opisy mogą wywołać pewien niedosyt szczególnie w zakresie nadużywanego ostatnio często pojęcia oprogramowania powtarzalnego.

W rozumieniu zasad obrotu oprogramowaniem pod oprogramowaniem powtarzalnym, kryje się oprogramowanie lub lepiej system oprogramowania o wysokim stopniu uogólnienia — generalizacji.

Generalizacja jest zbiorem technik i metod zastosowanych w procesie rozwoju systemu oprogramowania, które dotyczyć będą zarówno hierarchicznego układu elementów proceduralnych jak i mechanizmów pośredniczących, które wiążą struktury procesów systemu oprogramowania. Można do nich zaliczyć następujące techniki działania i metody:
— inkluzja (włączenie)
— antycypacja (przewidywanie)
— rozwijanie
— ekskluzja (wyłączanie)
— parametryzacja
— stosowanie makrooperacji
— sterowanie zewnętrzne
— stosowanie programów interpretujących.

Poniżej przedstawiono nieco szerzej te wyodrębnione techniki działania i metody.

INKLUZJA

Inkluzja jest techniką działania, w wyniku której „dodaje" się ilość funkcji w systemie oprogramowania. Funkcje te mają na celu umożliwić zwiększenie ilości zastosowań danego systemu oprogramowania.

ROZWIJANIE

Jest to technika umożliwiająca samemu użytkownikowi dokonywanie inkluzji. Na to, aby użytkownik mógł wykonywać prace dołączenia dodatkowych funkcji do systemu, konieczne jest dostarczenie mu złącza (punktu łączącego) wraz z instrukcjami jak należy łączyć dodatkowe funkcje poprzez to złącze.

EKSKLUZJA

Ekskluzja jest techniką działania, która ma na celu suwanie ekstrafunkcji z systemu oprogramowania. Przedmiotem działania ekskluzji jest moduł funkcji (pojedynczej). W przeciwieństwie do inkluzji, która działa najlepiej na poziomie produktu, ekskluzja działa najlepiej na poziomie jego komponentu. Podejście ekskluzywne na poziomie produktu wymaga zaprojektowania zbioru wyłączanych komponentów — pochodnych form podstawowych, które mogą być wykorzystywane przez użytkownika dla rozwiązania różnych zadań.

ANTYCYPACJA

Antycypacja jest techniką odniesioną do inkluzji, obejmującą projektowanie. Polega ona na zaprogramowaniu pewnych ekstrafunkcji w fazie projektowania systemu, bez możliwości ich implementacji aż do momentu, kiedy stają się one potrzebne.

PARAMETRYZACJA

Parametryzacja jest techniką działania polegającą na wstawieniu mechanizmu wiążącego wartość „z czymś" w określonym „czasie związania". Wartość taka będzie pojawiać się jako stała w każdym z procesów, jakie pojawią się w „dolnym strumieniu" systemu oprogramowania, wyznaczonym przez „czas związania".

STOSOWANIE MAKROOPERACJI

Makrooperacje będąc elementami proceduralnymi procesów, w wysokim stopniu wspomagają elastyczność parametryzacji zarówno w odniesieniu do programów jak i danych. Dla danych makro dostarczają zwykle mechanizm ukrycia dokładnych wyników i dostępu do struktur danych (wariant informacyjnej kryjówki), gdy jest to jednym z celów projektu.

Dla programów makro dostarczają metody definiującej funkcje parametryzowane w alternatywie podprogramów. (W wielu językach, włączając FORTRAN, niemożliwe jest określenie na podstawie wywołania funkcji, czy będzie ona rozwijana i wykonywana jako makro czy też jako podprogram).

STEROWANIE ZEWNĘTRZNE

Sterowanie zewnętrzne jest techniką polegającą na umożliwieniu użytkownikom podejmowania decyzji odnośnie do sterowania systemem. Jest to postać parametryzacji, wspomagająca elastyczność zastosowania, w procesach „dolnego strumienia" w sensie czasu związania.

PROGRAMY INTERPRETUJĄCE

Programy interpretujące (i ich warianty tablice decyzyjne) stanowią przykład techniki programowania, w której sterowanie zewnętrzne jest realizowane nie przez użytkownika, lecz wg logicznych konkluzji tego narzędzia.

Programy pisane w niektórych językach wyższego rzędu są częściowo interpretowane (dekomponowane i wykonywane w zakresie jednej instrukcji w tym samym czasie) zamiast kompilacji w całości przed wykonaniem programu.

Programy interpretujące są bardzo elastyczne. Powodują one wolniejszy przebieg realizacji programu. Dlatego korzyści płynące z tej metody generalizacji, muszą być równoważone efektywnością, jak na przykład w przypadkach stosowania ich w systemach z czasem rzeczywistym.

Warto następnie zatrzymać się na formach obrotu oprogramowaniem.

Zasady wyróżniają następujące formy obrotu oprogramowaniem:

a) sprzedaż jednorazową — na rzecz jednego lub kilku odbiorców partycypujących w kosztach nabycia wytwarzanego oprogramowania

b) sprzedaż kolejną — następnym odbiorcom w ramach upowszechniania, która może być dokonywana:
— bezpośrednio przez producenta
— za pośrednictwem kontrahenta, który za usługi rozpowszechniania pobiera cenę stanowiącą część opłaty za upowszechnienie należne producentowi

c) sprzedaż w formie zryczałtowanej opłaty (umowny narzut cennikowy) za oprogramowanie użytkowe wytworzone bądź zakupione przez ośrodek informatyczny.

Opłata ta jest pobierana w okresie wykorzystywania oprogramowania od odbiorcy usług przetwarzania danych bądź dzierżawcy (wynajmującego) tego oprogramowania. W tej formie sprzedaży konserwacja systemu oprogramowania sprzedanego w formie opłaty zryczałtowanej, należy do obowiązku sprzedającego w umownym okresie eksploatacji oprogramowania. W pozostałych formach sprzedaży są one przedmiotem świadczenia usług na podstawie umowy lub zlecenia.

Odnośnie do dokumentacji i formy fizycznej sprzedawanego systemu oprogramowania zamawiający, indywidualnie finansujący wykonanie systemu oprogramowania oraz użytkownicy korzystający z oprogramowania w ramach upowszechniania, otrzymują gotowy produkt, na który składają się:
— programy w języku wynikowym (w postaci binarnej) na uzgodnionym nośniku informacji
— dokumentacja eksploatacyjna (użytkowa) sporządzona zgodnie z obowiązującą metodyką projektowania systemów informatycznych — w dwóch egzemplarzach.

Dodatkowe egzemplarze dokumentacji mogą zamawiający i użytkownicy otrzymać za dodatkową opłatą.

Natomiast zamawiający, finansujący indywidualnie wykonanie oprogramowania, może na żądanie otrzymać programy w postaci źródłowej oraz dokumentację techniczną oprogramowania za dodatkową specjalną opłatą.

Przedstawiony powyżej zakres najistotniejszych zasad i warunków obowiązujących między jednostkami gospodarki uspołecznionej ustalono na podstawie decyzji zawartej w § 1 ust. 1 p. 1b Uchwały Nr 193 Rady Ministrów z dnia 3 sierpnia 1973 r. w sprawie upoważnienia naczelnych organów administracji państwowej do ustalania ogólnych warunków i wzorów umów i został w jednostkach organizacyjnych Zjednoczenia Informatyki wprowadzony „Wytycznymi" Dyrektora Naczelnego z dnia 10 grudnia 1975 r.

mgr inż. **Grzegorz Głownia**

ZE ŚWIATA

Testowanie modułów programowych

Według informacji zamieszczonej w styczniowym numerze czasopisma DATA PROCESSING służba informatyczna brytyjskiego ministerstwa łączności (Post Office's National Data Processing Service) opracowała nowy pakiet oprogramowania, który w zasadniczy sposób ma zredukować czas i koszty testowania poprzez urządzenia końcowe modułów programowych opracowanych w języku COBOL. Pakiet ten o nazwie TIM (Testbed for Individual Modules) składa się z zespołu programów przeznaczonych do testowania konwersacyjnego ww. modułów w warunkach wielodostępu na komputerach ICL System 4 oraz IBM System 360/370. Pakiet TIM automatycznie generuje dane testujące z modułów źródłowych, uwalniając programistę od typowej dotąd procedury indywidualnego przygotowywania takich danych.

Czynności programisty ograniczają się jedynie do określania nazwy testowanego modułu oraz tych elementów modułów, które należy włączyć do opracowywanego programu. Stosowanie pakietu TIM nie wymaga zmian systemu operacyjnego, a programista może używać opisów zawartych w testowanym programie.

Opracowanie pakietu TIM trwało ponad 2 lata i jego celem było zwiększenie efektywności wykorzystania eksploatowanego przez pocztę brytyjską komputera ICL System 4. Obecnie wspomniana służba NDPS planuje sprzedaż tego pakietu również innym użytkownikom, nie tylko w Wielkiej Brytanii, ale również w innych krajach .(W.K.)

Utrwalony w świadomości stoczniowców

Będzie to suplement do drukowanej wcześniej*) „Panoramy informatyki szczecińskiej". Trochę brak uprzedniego rozeznania, ale głównie zdeterminowany format reportażu zaważył, iż z „Panoramy" wypadł nam Ośrodek wielce zasłużony dla gospodarki szczecińskiej.

Ale nie tylko tytułem zadośćuczynienia Ośrodek stoczni wchodzi na nasze łamy. Nawet pobieżny tylko przegląd pozwala wyrobić sobie przeświadczenie, że coby dobrego chciało się powiedzieć o Stoczni im. Warskiego dotyczyć to musi także Ośrodka, który (sprawdzono empirycznie) usadowił się trwale w świadomości nawet niskokwalifikowanych pracowników. Nic zresztą dziwnego — nie trzeba nawet zaglądać w jego progi, aby wiedzieć, że jest i że działa. Sprawiają to takie ogólnodostępne wskaźniki komputeryzacji przedsiębiorstwa — jak odcinek comiesięcznych poborów załogi, czy automatycznie sterowany palnik na wydziale kadłubowym.

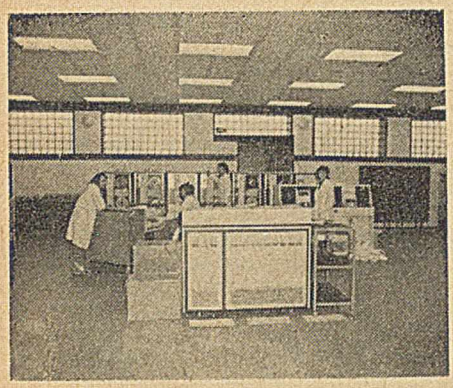
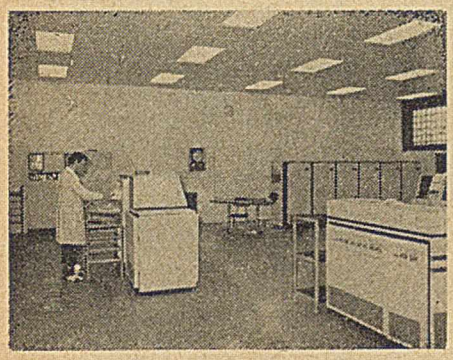


Foto 1 i 2 prezentują najokazalszą część baraku, budowanego swego czasu z przeznaczeniem na ... hotel robotniczy. Metodą stopniowej adaptacji w końcu jedynym lokatorem stało się Szefostwo Informatyki. Widoczna na foto 1 i 2 sala komputera wyposażona została przez producenta pracującego tu systemem ICL 4/52. Na foto 1 — w głębi jednostki pamięci taśmowej, z prawej czytnik taśmy dziurkowanej. Na foto 2 w głębi z lewej — jednostka centralna komputera.



*) „INFORMATYKA" 1975, nr 10, str. 23.

Do prezentowanego dzisiaj poziomu dochodzono harmonijnie następującymi po sobie etapami. Rozpoczęto u schyłku 1958 roku, gdy pracochłonne powtarzalne prace administracyjne zaczęto wykonywać na maszynach licząco-analitycznych. W roku 1961 listy płac do poziomu brutto, a w roku 1962 — do poziomu netto były już sporządzane automatycznie. W 1967 roku powstaje Zakładowy Ośrodek Przetwarzania Informacji, który w pierwszej kolejności rozszerzył krąg tematów do obliczeń na M L A. Objęto więc lepszą techniką ewidencję środków trwałych, ewidencję osobową, rozliczanie czasu pracy maszyn i urządzeń, planowanie remontów, ewidencję dostaw materiałowych i kartotekę indeksu materiałów. Dowodne korzyści z automatyzacji — z jednej strony, a wzrost zadań Stoczni — z drugiej strony wytworzyły układ, z którego wyjść już trzeba było wprost w zastosowanie komputera. Ponieważ jednak postanowiono zaczekać na dobry komputer, w międzyczasie — gwoli przyśpieszenia obliczeń płacowych — rozpoczęto prace nad tego rodzaju systemem na dostępną wówczas w ZETO ODRĘ 1304 oraz rozpoczęto kompletowanie i szkolenie kadry dla spodziewanego komputera ICL system 4. Półtora roku przed zainstalowaniem własnego komputera, z początkiem roku 1973 rozpoczęto eksploatację systemu płacowego na ODRZE oraz systemu gospodarki materiałowej na ICL 4/50 w ZIPO Gdańsk.

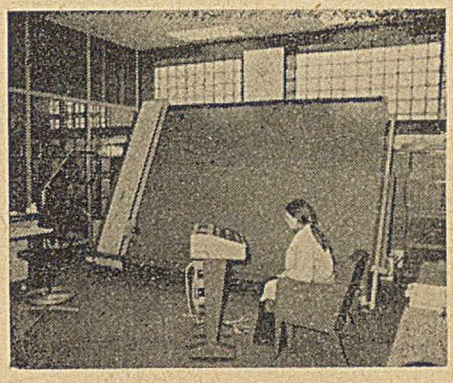


Foto. 3. Bezcenne usługi dla Biura Konstrukcyjnego Stoczni im. Warskiego świadczy automatyczny kreślarz norweskiej firmy KONGSBERG. W systemy takie Zjednoczenie Przemysłu Okrętowego wyposażyło sprawiedliwie ośrodki w Gdańsku i Szczecinie.

Wreszcie doczekano się własnego komputera: 1 sierpnia 1974 r. Ośrodek (zmieniwszy wcześniej nazwę na ZIPO) otrzymuje maszynę ICL 4/52 w następującej konfiguracji: PAO — 256 kB, pamięć taśmowa — 6 jednostek (gęstość zapisu 1600 bpi), czytnik kart 80 i 90 kolumnowych — szybkość 800 kart/min. (czytnik taśmy dziurkowanej) szybkość 1500 zn/s, drukarka wierszowa (szybkość 750 wierszy/min) oraz 6 jednostek dyskowych ICL o pojemności 29 MB każda.

Foto 4. Jednostki pamięci dyskowej o pojemności 29 MB przejęte z Gdańska nie są w pełni wykorzystane. Instalacja kanałów selektorowych pozwoli uruchomić 4 bezczynne dotychczas jednostki. Sprawa o tyle pilna, że tak niektóre z pracujących już systemów, jak i systemy przewidziane do uruchomienia bazują głównie na pamięci dyskowej

Aktualnie zestaw pracuje w oparciu o dyskowy system operacyjny JOB i dysponuje translatorami języków: USERCODE, COBOL, FORTRAN, ALGOL, RPG, CSZ i CLEO. Docelowo, do roku 1979, zamierza się zestaw uzupełnić poprzez podwojenie pamięci operacyjnej (do 526 kB), a wcześniej o szybką drukarkę wierszową, 4 jednostki pamięci taśmowej (z jednostką sterującą) oraz 2 kanały selektorowe, które zainstalowane jeszcze w I półroczu 1976 roku pozwolą na włączenie do eksploatacji dwóch dodatkowych jednostek dyskowych (po 29 MB) przejętych z ZIPO Gdańsk.

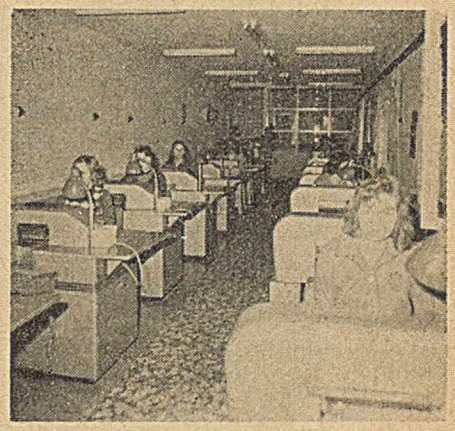


Foto 5. Zanim pojawi się SEECHECK, także w Szczecinie głównym nośnikiem danych jest karta dziurkowana, perforowana mozołem kobiecej obsługi. Ciekawe, czy era magnetycznych nośników danych choć o odrobinę odfeminizuje obsługę.

Katalog sprzętu zainstalowanego w Szefostwie Informatyki (aktualnie obowiązująca nazwa Ośrodka) należy uzupełnić o dwa systemy kreślące firmy KONGSBERG — System DC 324/ /DM 1830 (PAO 24 k słów 16-bitowych, 1 jednostka pamięci taśmowej, czytnik taśmy dziurkowanej, stół do kreślenia 1800×3000 mm) oraz system DC 316/DM 1215 (PAO — 16 k słów 16-bitowych, czytnik taśmy dziurkowanej, stół do kreślenia 1200×1500 mm).

Ponieważ pracuje się tu nieomal wyłącznie na potrzeby Stoczni, wyposażenie w sprzęt jest bardziej niż przyzwoite. Wprawdzie automatyzacja obliczeń w Stoczni wkracza coraz to w inne dziedziny, należy jednak sądzić, że uzupełnienia, o których mowa wyżej, pozwolą w sferze oprogramowania wyjść z zadań obronną ręką. Chociaż — co trzeba tu podkreślić — wskaźniki pracy komputera kształtują się dość wysoko: w 1975 roku średnia miesięczna wynosiła 403 godziny czasu pracy maszyny oraz wykonano 1067 różnych prac.

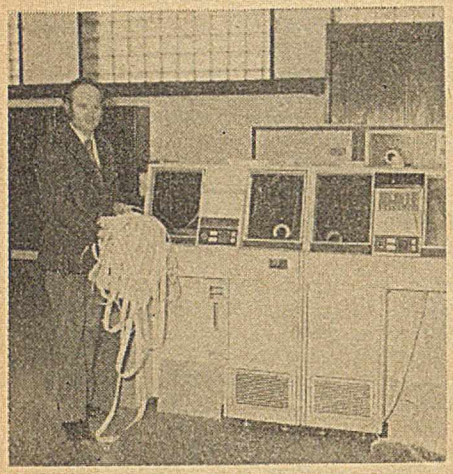


Foto 6. „Dowództwo" Szefostwa Informatyki (inż. Bogusław Mikołajczyk, inż. Bogusław Rozpędek, inż. Jan Ziobrowski) reprezentował na planie zdjęciowym dyrektor inż. Bogusław Mikołajczyk, którego powściągliwość w wypowiedziach kontrastowała z dokonaniami Ośrodka.

Pewnym odciążeniem dla Szefostwa Informatyki jest pracujący dla potrzeb Biura Konstrukcyjnego Stoczni minikomputer WANG 2200 c z dwoma procesorami o pamięciach operacyjnych pojemności 8 kB i 32 kB, wyposażonymi w monitory ekranowe, jednostki pamięci kasetowej, jednostkę pamięci dyskowej 10 MB, plotter, drukarkę mozaikową i czytnik taśmy dziurkowanej. WANG eksploatowany w oparciu o język BASIC używany jest głównie do projektowania kształtu kadłubów okrętowych.

Spore usprawnienia procesów przetwarzania danych powinna przynieść nowsza technika przygotowywania danych. Dotychczas Ośrodek pracuje głównie na kartach dziurkowanych, a w pozostałej części przypadków — na taśmie dziurkowanej.

Istnieje nadzieja, że — być może — jeszcze w tym roku uda się zainstalować wielostanowiskowe urządzenie SEECHECK do przygotowywania danych na taśmie magnetycznej. W każdym razie wszystko na przyjęcie SEECHECKA jest przygotowane.

Ustaną wtedy zapewne kłopoty z fluktuacją kadry operatorek urządzeń do przygotowywania danych, nękające Ośrodek Stoczni podobnie jak inne w kraju.

Foto 7. Zespół projektowo-programowy największego chyba osiągnięcia — systemu „płace". Od lewej mgr Władysław Paczos, Witold Stankiewicz, mgr Beata Kotwińska, mgr Genowefa Brzezińska, Danuta Jasińska, Mirosława Parol, mgr Joanna Grzesiek, Józef Foriasz, Barbara Sinołowska

Aby zrekapitulować do reszty plany przyszłościowe należy wspomnieć, że po drodze do obecnie zajmowanego chędogiego baraku Szefostwa (liczącego sobie 50 pomieszczeń błyszczących czystością) mija się dwa wielce zaawansowane w montażu pawilony typu LIPSK. W jednym z nich największą część pomieszczeń zajmie Szefostwo Informatyki. W świetle częstych na tych łamach utyskiwań na sytuacje lokalowe ośrodków informatyki, Stocznia im. Warskiego zatroszczyła się, aby stworzyć swoim informatykom przyzwoite warunki do wykonywania ich bardzo odpowiedzialnych zadań.

Można by jeszcze zapytać, po co pawilon typu LIPSK, skoro obecnie zajmowane pomieszczenia, a zwłaszcza prawdziwe cacko — hala komputera — zapewniają już dobre warunki pracy. Odpowiedź znów zahaczałaby o przyszłość: co powiedziano o możliwościach aktualnie posiadanego i spodziewanego sprzętu, dotyczy okresu kończącego się ze schyłkiem lat siedemdziesiątych. W roku 1980 prognozy uwzględniają drugi komputer — trudno w tej chwili jeszcze orzekać jaki — ale napewno będzie musiał być spory. Przybędzie też zapewne pracowników. Obecnie pracują w Szefostwie Informatyki 174 osoby (50 w pionie projektowo-programowanym, 30 w obsłudze komputera, 80 w przygotowaniu i kontroli danych), ale tak konieczność zaprojektowania i wdrożenia nowych systemów, jak i ich eksploatacji będzie zapewne implikowała wzrost stanu zatrudnienia.

Skoro wyczerpano już charakterystykę sił wytwórczych (sprzęt, ludzie, pomieszczenia) należałoby zająć się problemem rodzaju wytworów. Czyli — co się tu robi.

Najogólniej rzecz biorąc podstawową cechą działalności Szefostwa Informatyki jest jej głęboki pragmatyzm. Nic się nie robi na efekt, co jest o tyle tylko niekorzystne, że utrudnia pracę dziennikarzom. Ale jest to istotna konsekwencja harmonijnego rozwoju Ośrodka w ślad za rozwojem Stoczni. Zadania zatem dla Szefostwa Informatyki wynikały zazwyczaj z procesu modernizacji Stoczni i zmian w sposobie projektowania i budowy jednostek pływających. Generalnie, informatyka funkcjonuje tu na trzech obszarach; zajmuje się więc sterowaniem numerycznym procesów technologicznych, projektowaniem statków i przewarzaniem danych dla potrzeb zarządzania.

Dwie pierwsze sfery stanowią domenę specjalistycznej komórki Biura Konstrukcyjnego, które do wykonania niektórych zadań przekraczających możliwości WANGA, korzysta również z komputera ICL 4/52, np. dla opracowania programów dla obrabiarek sterowanych numerycznie (w oparciu o system opracowany w ZIPO Gdańsk — ASTER).

Przetwarzaniem danych do celów zarządzania zajmuje się niepodzielnie Szefostwo Informatyki. Jego działania zmierzają w stronę opracowania i wdrożenia kompletnego obiektowego systemu zarządzania Stocznią. Dotychczas udało się uruchomić następujące systemy:

- system planowania produkcji, wdrożony w listopadzie 1975 r., obejmuje opracowanie z dowolną częstotliwością planów produkcji w rozbiciu na wydziały
- system płacowy, który powstał w oparciu o tradycje sięgające stacji MLA, eksploatowany następnie w ZETO Szczecin na komputerach O-DRA (najpierw 1304 potem 1305) został przeniesiony na ICL 4/52. Obejmuje on wszystkich pracowników Stoczni (11 tysięcy) i uwzględnia zarobki brutto i netto, specyfikacje potrąceń, zestawienia dla płatników, zestawienia banknotów, analizę zarobków oraz sprawozdawczość w zakresie funduszu płac, kosztów, pracochłonności, norm, braków, godzin nadliczbowych.

Foto 8. System „gospodarka materiałowa" znakomicie usprawnił wiele dziedzin w Stoczni. Na foto od lewej autorzy: Ludwika Sudzik, mgr Roman Melnicki, mgr Kazimierz Jakobsze, mgr Ryszard Gąsiorek, mgr Jerzy Szewczyk

System funkcjonuje w oparciu o bank danych — kartotekę osobowo-płacową, obejmującą 64 informacje podstawowe, umożliwiającą nadto uzyskiwanie aktualnych informacji (w dowolnych zestawieniach) z zakresu zatrudnienia i płac — do planowania i sprawozdawczości.

● system gospodarki materiałowej, którego założenia przyjęto z Gdańska i poddano sporym modyfikacjom. Ostatecznie wdrożony w listopadzie 1974 roku na ICL 4/52 stał się systemem wzorcowym zalecanym do stosowania w całej branży. System obejmuje zagadnienia ewidencyjno-kosztowe, analizę i sprawozdawczość oraz kontrolę realizacji zamówień.

Ongiś, dane dotyczące gospodarki materiałowej w Stoczni, przetwarzano, podobnie jak płace, na MLA.

● system informacji dziennej uruchomiony w kwietniu 1975 r. w oparciu o dane z wydziałów; system emituje codziennie cztery serwisy informacji o zatrudnieniu na budowie statków — pracowników własnych i obcych, narastania pracochłonności na poszczególnych obiektach i procentowym ich zaawansowaniu, zatrudnienie ogółem na wydziałach w rozbiciu na robotników bezpośrednio produkcyjnych, pomocniczych i pracowników administracji. Wszystkie te wielkości podawane są w odniesieniu do zadań planowych.

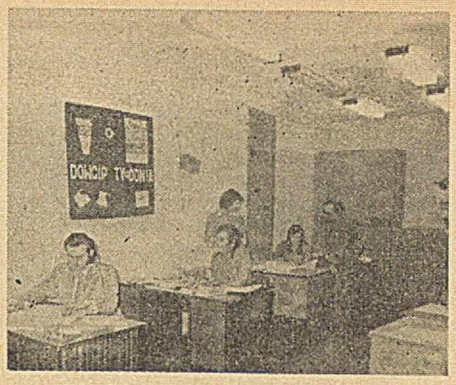


Foto 9. Zespół, który po ukończeniu systemu planowania produkcji zajmuje się obecnie systemem technicznego przygotowania produkcji. Od lewej: Bogusław Siwieński, Janusz Laskowski, Barbara Wieczorek, Krystyna Węgrzyn i mgr inż. Ireneusz Kozdój.

● system technicznego przygotowania produkcji znajdujący się aktualnie w fazie przygotowania do wdrożenia. Będzie on informował o potrzebach w zakresie materiałów i pracochłonności dla zrealizowania zaplanowanych obiektów w rozbiciu na zespoły technologiczne. System będzie działał w oparciu o integrację opracowań konstrukcyjnych, materiałowych i technologicznych.

Obok wymienionych systemów, myśli się również o systemie informacji kierownictwa, koniecznym już obecnie dla usprawnienia procesu zarządzania Stocznią.

Siląc się na małe resumé osiągnięć w zakresie tworzenia i implementacji systemów nie sposób się ustrzec refleksji, że byłaby wielce pożądana ściślejsza współpraca pomiędzy największymi ośrodkami przemysłu stoczniowego. Wprawdzie tak gdańskie ZIPO, jak i szczecińskie Szefostwo Informatyki są bez wątpienia predysponowane do samodzielnego wykonania zadań nakładanych przez dynamiczną rzeczywistość, ale połączonymi siłami zdziałać można z pewnością więcej.

Dużym ułatwieniem w takiej współpracy jest z całą pewnością kompatybilność sprzętu i bliźniacza specyfika zagadnienia.

Do takiej współpracy tym gorącej skłonny jestem namawiać, ponieważ po wizycie w Szczecinie śmiem twierdzić, że tamtejsze Szefostwo Informatyki jest stosownym partnerem dla najsilniejszych ośrodków informatyki w kraju.

Krystyn Bernatowicz

ZE ŚWIATA

Informatyka w Czechosłowacji

Ubiegłoroczny grudniowy numer czechosłowackiego czasopisma informatycznego MAA zawiera artykuł pt. „Przegląd stanu i rozwoju techniki obliczeniowej w CSRS w roku 1974", autorstwa pracowników Federalnego Urzędu Statystycznego. Artykuł zawiera bardzo bogaty materiał statystyczny, wnikliwie i obiektywnie skomentowany z podaniem szeregu wniosków, dotyczących organizowania ośrodków obliczeniowych, zastosowań techniki obliczeniowej, wykorzystania urządzeń oraz kadr w tym kraju.

Przy okazji komentowania materiału liczbowego z artykułu można dowiedzieć się o bardzo interesującej koncepcji umownej jednostki mocy obliczeniowej zwanej SVT (jednostka výpočetní techniky), używanej w statystyce CSRS jako miernik pozwalający w sposób możliwie obiektywny badać zachodzące zmiany w ogólnym potencjale parku maszynowego. Ze względu na coraz większą rozpiętość skali mocy obliczeniowej różnych modeli komputerów problem ten powoduje trudności w prezentacjach i badaniach statystycznych prowadzonych w wielu krajach. Podawanie przez niektóre kraje samej tylko liczby zainstalowanych maszyn działa często szokująco, zwłaszcza w obecnym okresie gwałtownego przyrostu liczby, nie obrazuje jednak rzeczywistego łącznego potencjału ich mocy obliczeniowej. W niektórych znanych statystykach tego typu, jak np. półroczne statystyki DIEBOLD DEUTSCHLAND jako środek zaradczy stosuje się coraz większe różnicowanie grup maszyn (bez bliższego precyzowania kryteriów takiego podziału), co jednak jest tylko pewnym półśrodkiem, przyjmowanym z dużymi zastrzeżeniami.

Nie wnikając w słuszność i precyzję przyjętych w Czechosłowacji kryteriów podziału oraz różnicowania mocy obliczeniowej sprzętu informatycznego warto zapoznać się ze wspomnianą koncepcją, która jest niewątpliwie pionierską próbą rozwiązania tego trudnego problemu.

Jednostka mocy obliczeniowej JVT odpowiada mocy obliczeniowej komputera będącego reprezentantem tzw. II kategorii komputerów średniej wielkości. Komputer taki ma pamięć operacyjną powyżej 512 k bitów, więcej niż 4 jednostki pamięci taśmowej oraz pamięć dyskową.

Oprócz powyższej grupy wyodrębniono 6 innych grup sprzętu o określonej charakterystyce, których moc obliczeniowa wyprowadzana jest w wyniku przemnożenia przez odpowiednie współczynniki .

Współczynniki przeliczeniowe i charakterystyki techniczne wspomnianych grup przedstawiają się następująco:

1) komputery duże
(współczynnik przeliczeniowy 2,0) — powyżej 1024 k bitów pamięci operacyjnej — więcej niż 4 jednostki pamięci taśmowej — pamięć dyskowa

2) komputery średnie
I. kategorii
(współczynnik przeliczeniowy 0,5) — 256—512 k bitów pamięci operacyjnej — więcej niż 3 jednostki pamięci taśmowej albo 1 jednostka pamięci dyskowej

3) komputery małe
(współczynnik przeliczeniowy 0,3) — pozostałe konfiguracje komputerów cyfrowych

4) komputery kartowe
(współczynnik przeliczeniowy 0,25)

5) minikomputery
(współczynnik przeliczeniowy 0,15)

6) maszyny licząco-analityczne
(współczynnik przeliczeniowy na 1 tabulator 0,075)

Jedyną uwagą, jaka narzuca się na tle tego podziału, to fakt braku ściślejszego zdefiniowania grupy minikomputerów. Na tle aktualnego rozwoju tej grupy sprzętu powstają liczne wątpliwości, ponieważ zdecydowana większość obecnie produkowanych modeli minikomputerów kwalifikuje się do zaliczania ich do grupy komputerów małych (poniżej 256 k bitów pamięci operacyjnej). Problem ten jest o tyle istotny, że współczynniki przeliczeniowe tych grup wykazują 100% różnicę (minikomputery 0,15 — komputery małe 0,3).

Opierając się na powyższej metodzie pomiaru mocy obliczeniowej ustalono, że cały zainstalowany park urządzeń liczących w Czechosłowacji reprezen-

tował w 1974 roku potencjał wielkości 483,23 JVT.
Potencjał powyższy tworzyło:
486 komputerów uniwersalnych
341 minikomputerów
240 komputerów kartowych
łącznie 1067 komputerów
oraz 1161 zestawów maszyn licząco-analitycznych.
W 1974 roku zanotowano największy od 1945 roku procentowy wskaźnik przyrostu mocy obliczeniowej określonej w jednostkach JVT, który wyniósł 21,9%. W kategorii komputerów uniwersalnych, wskaźnik ten wyniósł 19,7%, komputerów kartowych 11,6%, a minikomputerów 29,2%. Jednocześnie zanotowano zmniejszenie się parku maszyn licząco-analitycznych o 13,1%. Powyższe dane wskazują na pełną zgodność rozwoju struktury sprzętu w Czechosłowacji z obserwowanymi tendencjami światowymi.
Interesujący ze względu na możliwości centralnego porównania z naszym rozwojem informatyki jest również rozwój parku maszynowego w Czechosłowacji na przestrzeni lat 1971—1974, który przedstawiał się następująco:

minikomputery — wzrost o 211 szt. (162,3%)
komputery kartowe — wzrost o 134 szt. (126,4%)
komputery uniwersalne — wzrost o 250 szt. (105,9%)
maszyny licząco-analityczne — zmniejszenie o 434 zestawy (—27,2%).

Struktura nowoczesności całego sprzętu komputerowego w 1974 r. (1067 maszyn) była następująca:
12% maszyn zużytych fizycznie i moralnie (powyżej 8 lat eksploatacji)
24% maszyn zużytych moralnie (powyżej 5 lat eksploatacji).
Średni wiek maszyn wynosi 4,7 lat, przy czym w grupie sprzętu krajowego wskaźnik ten wynosi 3,6 lat, w grupie sprzętu produkcji krajów socjalistycznych 5,2 lat, a w grupie sprzętu produkcji zachodniej 5,3 lat. Powyższe dane świadczą z jednej strony o stosowaniu ostrych kryteriów oceny nowoczesności, z drugiej zaś o wzrastającym pokryciu zapotrzebowania przez sprzęt produkcji krajowej.
Istniejąca aktualnie struktura parku maszynowego według krajów pochodzenia faktu tego wyraźnie jeszcze nie potwierdza w wyniku dominacji importu dokonanego w latach ubiegłych (33,6% produkcji krajowej, 31,6% produkcji krajów socjalistycznych, 34,8% produkcji krajów kapitalistycznych). Bardzo interesującym, a mało u nas znanym faktem, jest drugie miejsce Polski w sprzęcie importowanym z krajów socjalistycznych (64 maszyny). Zaskakującym zjawiskiem jest tu druzgocąca przewaga nad tak aktywnym eksporterem sprzętu, jakim jest NRD (zaledwie 11 maszyn).
Najwyraźniej aktualne tendencje rozwojowe w instalowaniu nowego sprzętu widać na przykładzie roku 1974. W łącznej liczbie 164 dostarczonych maszyn komputery JS EMC stanowią już 33,5% (55 maszyn), natomiast struktura wg krajów pochodzenia wygląda następująco:

komputery krajowe — 47%
komputery KS — 38,4%
komputery KK — 14,6%

Jeśli chodzi o strukturę wg podstawowych kategorii wielkości maszyn, to lata pierwszych instalacji przedstawicieli tych kategorii oraz aktualne liczby instalacji przedstawiają się następująco:

komputery duże — 32 szt. (od 1974 r.)
komputery średnie II — 46 szt. (od 1967 r.)
komputery średnie I — 263 szt. (od 1965 r.)
komputery małe — 145 szt. (od 1960 r.)

Oprócz aspektów sprzętowych, z których zilustrowano powyżej tylko najbardziej charakterystyczne we wspomnianym artykule, podano również informacje dotyczące kadr informatyki czechosłowackiej według stanu na dzień 31.1.1974 r. Najważniejsze dane z bardzo rozbudowanej tablicy statystycznej, dotyczącej również ruchu i kwalifikacji kadr, są następujące:
Zatrudnienie łączne 39.353 osoby
w tym:

3392 personelu kierowniczego (8,6%)
3920 projektantów i analityków (10%)
3416 programistów (8,7%)
3707 konserwatorów (9,4%)
9148 operatorów urządzeń do przygotowania maszynowych nośników danych (23,3%)
3470 operatorów komputerów (8,8%)
3659 operatorów MLA (9,3%)
624 innych operatorów (1,6%)
5091 pracowników kontroli danych i wyników (12,9%)
2926 innych pracowników eksploatacji i obsługi (7,4%).

W powyższych danych uderza bardzo skromna reprezentacja grupy programistów, zwłaszcza w porównaniu do liczebności grup personelu kierowniczego, konserwatorów czy operatorów komputerów. Ujemne skutki takiego zjawiska potwierdzone są w ogólnych wnioskach artykułu na temat potrzeby intensywnego rozwoju szkolenia kadr oraz konieczności poprawy wskaźników wykorzystania zainstalowanego sprzętu. Podobnie mobilizujące są wnioski, poparte materiałem statystycznym z roku 1974, dotyczące faktów znacznych opóźnień w instalowaniu dostarczonego sprzętu.
Jak widać z powyższego krótkiego przeglądu, artykuł, obok niezmiernie bogatej analizy stanu istniejącego, zawiera również szereg krytycznych wniosków, z których znaczna część może odnosić się również do naszych doświadczeń krajowych. W każdym razie opracowanie czechosłowackie może być wzorcem, które pobudzi do opracowywania również u nas raportów o podobnym charakterze. Szczególnie warta podkreślenia jest przedstawiona na wstępie koncepcja wskaźników JVT, która po odpowiedniej adaptacji pozwoli nam uzyskać rzeczywisty obraz potencjału posiadanego w kraju sprzętu.

Władysław Klepacz

Europejskie Zrzeszenie Usług Komputerowych zamierza przewodzić światu

Trzydziestoprocentowe przeciętne tempo rocznego wzrostu obrotów w latach 1976—1980 i możliwość wejścia na giełdę w okresie najbliższych 2 lat to podstawowe założenia ambitnego planu rozwoju zrzeszenia firm usługowych o nazwie CAP-Sogeti-Gemini. Plan rozwoju zrzeszenia był głównym tematem dyskusji w trakcie spotkania 200 przedstawicieli naczelnej kadry kierowniczej CAP-Europe Sogeti-Gemini, które odbyło się w Istambule (Turcja) we wrześniu ub. r.
W chwili obecnej zrzeszenie zatrudnia ponad 2000 osób w 30 przedsiębiorstwach, w większości przypadków należących do niego w 100%, a zlokalizowanych w 21 krajach. 70% personelu zrzeszenia pracuje na terenie Francji, 1000 osób zajmuje się oprogramowaniem i doradztwem w CAP (Sogeti Logical i CAP) Sogeti Systems, a 400 zatrudniają biura usługowe i stacje przygotowania danych firmy Eurinfor, Sorfinor i SESI. Pozostałe 600 osób, wchodzących w skład personelu zrzeszenia, pracuje również w Europie Zachodniej, głównie na terenie Holandii (Cap-Holand i Pandata). Zrzeszenie posiada swe przedstawicielstwo również w Anglii (Gemini ,UK).

W najbliższym czasie uruchomione zostaną dalsze filie CAP-Sogeti-Gemini w Norwegii, Finlandii, a następnie w Algierii, Zairze i Gabonie. Obecnie zrzeszenie posiada 2 przedstawicielstwa na Bliskim Wschodzie w Iranie i Libii.

Wzrost był podstawowym czynnikiem, który w okresie niespełna 2 lat umożliwił ukształtowanie obecnej formy CAP-Sogeti-Gemini. Istotną rolę odegrała również osobowość Serge Kampfa, twórcy zrzeszenia, który konsekwentnie realizuje ambitny projekt uformowania największej w świecie organizacji w sferze usług komputerowych.
Spotkanie w Istambule było okazją do określenia dalszych planów CAP-Sogeti-Gemini. Przedstawiony ambitny plan na lata 1976—1980 pozwala stwierdzić, że zrzeszenie zamierza wykorzystać istniejące możliwości dalszego wzrostu ilościowego.
Realizacja tego planu postawiła by CAP-Sogeti-Gemini w pozycji zagrażającej monopolowi USA w dziedzi-

nie oprogramowania. Bardzo wysoka dynamika rozwoju możliwa będzie na skutek utworzenia nowych filii zrzeszenia, lokalizowanych na terenie najbardziej chłonnych rynków. Również wprowadzenie nowych produktów powinno zapewnić powodzenie w realizacji zamierzeń zrzeszenia.
Przewiduje się, że w 1976 roku obroty zrzeszenia wzrosną o 36% w stosunku do roku 1975. Warto podkreślić, że tak dynamiczny wzrost obrotów związany jest częściowo z nieustabilizowaną sytuacją firm: CAP-Europe i Gemini w okresie kilku miesięcy w roku poprzednim.
Eksperci zrzeszenia opierając się na założeniu, że rynek europejski cechuje większa chłonność, niż ma to miejsce w przypadku rynku USA, oszacowali, że obroty na rynku europejskim będą wzrastały w szybszym tempie niż w USA. Dzięki temu, w 1979 roku obroty w Europie wyniosą ok. 73 mln £ (146 mln $) i stanowić będą 60% obrotów na rynku USA. Docelowo w 1980 roku zakłada się, że obroty zrzeszenia na rynku europejskim osiągną wartość ok. 93 mln £ (186 mln $).
Również struktura obrotów CAP-Sogeti-Gemini ulegnie w przyszłości zmianie. W planie założono, że udział procentowy obrotów z tytułu usług softwarowych wzrośnie z 7 do 10% w okresie do 1980 roku, osiągając wartość ok. 9,4 mln £ (18,8 mln $).
Omówiony plan pięcioletni zrzeszenia był istotnym punktem obrad w Istambule.
Trudno wprawdzie przewidzieć, czy CAP-Sogeti-Gemini uda się przekształcić w potentata sfery usług software'owych na miarę IBM, ale warto taką ewentualność rozważyć. Zrzeszenie posiada bowiem środki, umożliwiające rozpoczęcie kroków w tym kierunku, ale efekt końcowy uzależniony jest od właściwej realizacji ustalonych w Istambule celów.

(Sob.)

European Service group aims xo lead the world — Computer Weekly nr 469 1975 s. 17

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Recenzja książki Ian Palmera „Database systems: a practical reference"

W grudniu 1975 roku ukazało się w Bostonie trzecie wydanie książki Ian Palmer'a pt. „Database systems: a practical reference" („Systemy baz danych: skorowidz praktyczny").
Autor książki, Ian Palmer, jest znanym międzynarodowym konsultantem i wykładowcą w zakresie baz danych. Od szeregu lat jest wiceprzewodniczącym komitetu CODASYL DDLC oraz kieruje oddziałem CACI, jedynym w Europie zespołem ekspertów w zakresie baz danych i teleprzetwarzania oferujących pomoc przy:
— podjęciu decyzji o konkretnym rozwiązaniu systemowym
— organizacji kursów u użytkownika
— analizie danych, które mają wejść do bazy danych
— zmianach w oprogramowaniu teleprzetwarzania i baz danych
— wdrażaniu systemów
— konwersji istniejących systemów i zbiorów
— administrowaniu bazami danych
— rozwoju oprogramowania.
CACI jest właścicielem praw do książki na terenie Europy. Poprzednie wydania ukazały się w wydawnictwie SCICON (Londyn).
Słowo wstępne napisał R. M. Curtice z firmy Arthur D. Little Inc., Cambridge, Massachusets.
Książka, reklamowana jako jedyny kompleksowy skorowidz praktyczny, na 370 stronach zawiera szczegółowe informacje z zakresu:
— możliwych podejść do baz danych
— praktycznych rad w instalowaniu baz danych
— podstawowych zasad i pojęć
— opisu ANSI, CODASYL, DIAM i bazy realnej
— opisu zastosowań i przewidywanych kierunków rozwoju
— przeglądu trzydziestu systemów zarządzania bazami danych
— szczegółowych doświadczeń dziesięciu użytkowników.
Oprócz tego zawiera dużą bibliografię, słownik terminów i zestawienie pakietów oprogramowania, określanych jako systemy zarządzania bazami danych.
Wiadomo, że ewidentną jest potrzeba wydajnej, ścisłej i niezależnej informacji o bazach danych. Ukazanie się nowej książki Ian Palmer'a, uznanego autorytetu w dziedzinie systemów zarządzania bazami danych, jest wydarzeniem, którego nie sposób nie zauważyć. Książka Palmer'a, wg przedmowy, spełnia zadania podręcznika, słownika, skorowidza i prezentuje wyniki badań, będąc jednocześnie najbardziej zrozumiałym traktatem o systemach baz danych, jaki się do tej pory ukazał. Wydaje się, że zadanie zostało wykonane.
W pierwszych rozdziałach pt. „Koncepcje baz danych", „Funkcje i możliwości baz danych" oraz „Podejścia do systemów baz danych" autor tworzy rodzaj podręcznika, gdzie należy podziwiać przejrzystość stylu i zwięzły, treściwy opis. Materiał zawarty w tych rozdziałach początkowo może przytłoczyć ilością informacji nowicjuszy w dziedzinie systemów zarządzania bazami danych. W rozdziałach tych omówione są wszystkie struktury zbiorów, poczynając od sekwencyjnej do sieciowej w sposób skondensowany na 6 stronach, model relacyjny (baz danych) na 12 stronach i propozycje ANSI (American National Standards Institute) na 6 stronach. Materiałem na monografię jest rozdział trzeci, choć wydaje się, że można by usunąć część historii różnych dziejów komitetów CODASYL (doskonale znanej z innych opracowań) na korzyść dokładniejszego omówienia relacyjnego modelu IBM (bezpośredniego dostępu do danych), gdzie książka rzeczywiście spełnia swoje zadanie postawione w przedmowie jako praktyczne źródło informacji.
Rozdział 4 pt. „Zarządzanie systemami baz danych" prezentuje większość spośród ważniejszych systemów, jednak wyraźnie autor preferuje rozwiązania stosujące propozycje CODASYLU. Rozdział ten i dodatek „B" pt. „Zarządzania bazami danych — *software*" są kopalnią informacji.
Rozdział 5 pt. „Instalowanie systemów zarządzania bazami danych" zawiera bezcenne rady i wskazówki, zarówno dla nowicjusza, jak i dla użytkownika, który przechodzi z jednego systemu na inny. W szczególności doskonałe są te części, które omawiają testowanie i przedstawiają słownik danych. Część omawiająca zmiany systemów przedstawia te zmiany chyba łatwiejszymi, niż jest to w rzeczywistości.
W dodatku pt. „Badania konkretnych przypadków" zebrane są efekty stosowania baz danych bez uprzedniego przygotowania się do tego zadania. Dodatek ten powinien być przymusową lekturą dla wszystkich interesujących się bazami danych (lub literaturą „horror").
W sumie jest to książka, która praktycznie referuje „stan sztuki" w zakresie baz danych i stanowi cenny nabytek, zarówno dla doświadczonych praktyków, jak i dla użytkowników, poważnie myślących o zainstalowaniu systemu zarządzania bazą danych.
Pewnym utrudnieniem dla krajowego czytelnika jest fakt, że książka napisana jest w języku angielskim. Jednakże w tym języku napisano około 80% literatury informatycznej i do tego należało się przyzwyczaić. Również wysoka cena, nawet jak na zachodnie warunki (22 £ — około 50$), jest dla nas mankamentem. Wiadomo jest jednak, że wiedza kosztuje — taniej jest wydać 50 $ na dobrą książkę niż wydawać dziesiątki tysięcy złotych na robienie badań, uprzednio już wykonanych.
Wydaje się, że należy książkę tę jak najszybciej przetłumaczyć i udostępnić szerokiemu ogółowi zainteresowanych.

mgr M. S. Leśny
ZETO Gdynia

Komputery i integracja sztuki

Muzyka, literatura, plastyka, teatr — o zastosowaniach komputerów w tych dziedzinach sztuki pisaliśmy już w kolejnych numerach INFORMATYKI. Dziś postaramy się zamknąć tę listę, zajmując się możliwościami włączenia maszyn cyfrowych do tworzenia baletu i filmu. Przy okazji omówimy udział komputerów w innych pracach leżących na pograniczu paru dyscyplin artystycznych. Balet można przecież potraktować jako połączenie ruchu i muzyki, film zaś uważać za zetknięcie się plastyki, literatury, muzyki i ruchu. Dlatego też w tym numerze zajmiemy się również modnymi obecnie eksperymentami interdyscyplinarnymi, łączeniem plastyki z literaturą, plastyki z muzyką itp.

Zacznijmy od baletu. Ustawiając każdy, nawet oparty na improwizacji taniec, choreograf wskazuje tancerzom ich miejsce na scenie i rodzaj wykonywanych ruchów. Tancerz musi wiedzieć w jakim kierunku i w jaki sposób powinien się poruszać, ile czasu poświęcić na każdy ruch, gest czy pozę. Stanowi to pewne minimum zaleceń dla tancerza i aby komputer mógł zastąpić tu choreografa, trzeba przypisać tym zaleceniom wartości cyfrowe. Rozpoczynamy od liczbowego opisu miejsca, w którym powinien znajdować się tancerz. Opis taki opracował m.in. John Landsdown, dzieląc scenę na trzy pasy: dolny (najbliższy widowni), środkowy i górny, a każdy z nich na sektory: lewy, środkowy i prawy. Uzyskany w ten sposób fragment sceny oznaczył cyframi od 2 do 10:

WIDOWNIA

DL	DS	DP
5	3	9
SL	SS	SP
6	7	8
GL	GS	GP
10	2	4

Taniec rozpoczyna się w sektorze odpowiadającym liczbie 2. Wybór kolejnych sektorów dokonywany jest przez generowanie liczb losowych. Aby spowodować częstsze przebywanie tancerza w środku sceny, korzystniej jest wybierać nie jedną z liczb od 2 do 10, a określać numer sektora jako sumę dwu przypadkowo losowanych liczb z zakresu od 1 do 5. Wówczas sektor oznaczony liczbą 7 będzie wybierany znacznie częściej (przez pary 16, 25, 34, 43, 52, 61), niż sektor 5 (pary 14, 23, 32, 41) lub sektor 10 (tylko jedna para 55).
Cyfry należące do każdej pary możemy wykorzystać powtórnie uznając, że pierwsza z nich jest proporcjonalna do czasu trwania przemieszczania się tancerza, a druga ustala jego charakter:

1 — przemieszczenie płynne, 2 — niepewne, 3 — drgające, 4 — konwulsyjne, 5 — zdecydowane. W podobny sposób możemy zakodować cyfrowo inne wskazówki choreograficzne. Korzystając następnie z komputera, jako generatora liczb losowych, otrzymamy zbiór ogólnych poleceń dla tancerza.
Landsdown w jednym ze swoich eksperymentów uzyskał instrukcję: tancerz musi być przez cały czas zwrócony twarzą do widowni i zatrzymać się po siedmiu przemieszczeniach. Zatem zbiór wylosowanych cyfr musi obejmować pięć par, choćby takich:

44, 25, 53, 14, 32.

Maszyna może wydrukować tę instrukcję nie w postaci cyfrowej, lecz w formie kartki z gotowymi poleceniami:

INSTRUKCJA
DLA TANCERZA NR 1

Tańczyć twarzą do widowni.
0 Początek w sektorze GS.
1 W ciągu 4 sek. przejść do sektora SP wykonując ruchy konwulcyjne.
2 W ciągu 2 sek. zdecydowanie przejść do sektora SS.
3 Wrócić, wolno podrygując (8 sek.), do sektora SP.
4 Przebiec szybko (1 sek.) do sektora DL wykonując ruchy konwulsyjne.
5 Pozostać w sektorze DL przez 3 sek. zachowując się niepewnie.
6 Zejść ze sceny.

Po wydrukowaniu przez maszynę takiej instrukcji dotyczącej osiemnastosekundowego epizodu, tancerz podejmuje próbę na scenie. Jeśli epizod nie odpowiada mu w pełni lub nie harmonizuje z całością, to tancerz wraz z choreografem nanosi poprawki lub żąda od maszyny innej propozycji.

W bardziej złożonych układach program komputerowy powinien eliminować z liczb losowych takie ich zestawienia, które narzucają tancerzowi ruchy wykraczające poza jego fizyczne możliwości (np. dwa podskoki jeden po drugim, bez dotknięcia ziemi) lub nie biorące pod uwagę ograniczonej powierzchni sceny bądź obszarów zajętych przez dekorację. Tak, aby nie dopuścić do sytuacji, gdy np. ładniejsze tancerki znajdujące się w sektorach DL, DS i DP otrzymują polecenie „skok do przodu", nie obwarowane żadnym zakazem.

Kiedy tancerz wykona swoje zadanie zgodnie z instrukcją może zejść ze sceny, jak w opisywanym powyżej przypadku, może zostać na miejscu lub przystąpić do wykonywania następnej instrukcji. Z tego też względu jego pozycja końcowa jest często ważniejsza od pozycji wyjściowej, bardziej właściwe byłoby zatem losowanie cyfr określających taniec „od tyłu" przy ustaleniu kończącego go ruchu i miejsca na scenie.
Niektóre programy komputerowego baletu pozostawiały tancerzowi mniej swobody na improwizację; instrukcje zawierały szczegółowy opis każdego kroku, pozycji i gestu. Landsdown przyjął, że wszystkie figury mogą być opisane przez zestaw pozycji elementarnych. Ustalił 18 takich pozycji dla ręki i dłoni, 50 dla nóg i stóp, 7 dla tułowia i głowy. Dodając do tego 12 kierunków, w jakich można te ruchy przenosić, otrzymał kilkadziesiąt tysięcy zestawów (po odjęciu kombinacji nie dających się zrealizować).

Zdając sobie sprawę, że niektóre ruchy i pozycje występują rzadziej albo towarzyszą tylko innym określonym ruchom czy pozycjom, Landsdown obliczył prawdopodobieństwa pojawiania się tych zestawów i polecił maszynie wzięcie ich pod uwagę. Rezultatem tych pracy były układy choreograficzne, które maszyna prezentowała bardzo drobiazgowo rysując nawet kolejne pozycje ciała tancerza w notacji Benesha, stanowiącej graficzną ilustrację wykonywanych ruchów.

Ten sposób używania komputerów może przyczynić się tylko w nieznacznym stopniu do tworzenia baletu dramatycznego. Natomiast bardziej przydaje się w balecie abstrakcyjnym, który stara się tańcem wyrazić emocjonalną zawartość muzyki. Maszyna analizuje wówczas utwór muzyczny (a o tym, jak to robi, mówiliśmy już w odcinkach „Komputery i muzyka") i opierając się na tych analizach usiłuje dobierać instrukcje dla tancerzy. Możemy więc wtedy określać jedynie zasady przyporządkowania tańca i muzyki — aby ruchy odpowiadały rytmowi muzycznego tła, dźwięki niskie gestom zdecydowanym, wysokie — konwulsyjnym. Komputer dokończy za nas dzieła, podając każdemu z tancerzy kilka wariantów instrukcji, gwarantując przy tym, że nie powpadają oni na siebie, lecz stworzą w sumie harmonijną choreograficzną całość, zsynchronizowaną z muzyką.
I odwrotnie, gdy zdecydujemy się na pomoc komputera przy ilustracji muzycznej zestawu ruchów, obowiązywać

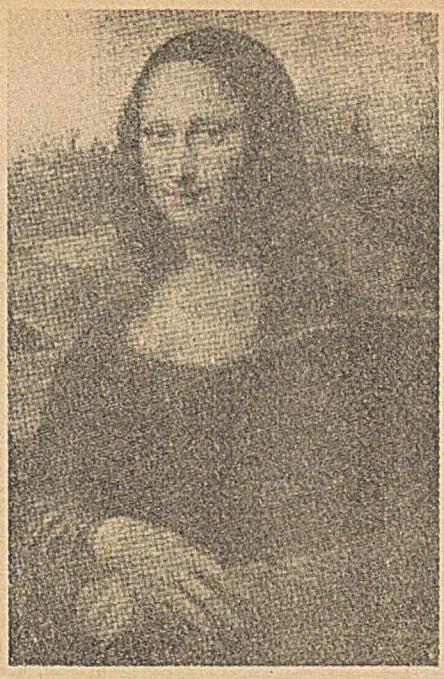
nas będą identyczne zasady. Maszyna dokona wówczas syntezy dźwięków (co również szczegółowo zostało opisane poprzednio), kierując się w tym informacjami na tekst rodzaju i częstotliwości ruchów oraz pozycji tancerza. Podobnie udaje się tworzyć podkłady muzyczne dla ruchomych obrazów, niekoniecznie mających związek z baletem.

Mamy już wiele filmów, do których muzyka i efekty dźwiękowe powstały na skutek automatycznego sprzężenia ekranu z syntezatorem dźwięku. Jest to właśnie jeden z nielicznych (na razie) przykładów, gdy stosowana do artystycznych celów maszyna góruje nad człowiekiem. Potwierdziły to wyniki paru konkursów na ilustrację muzyczną do filmów. Do konkursów obok kompozytorów stawały maszyny cyfrowe ... i zwyciężały. Pozornie nieprawdopodobne — bo i któż lepiej niż człowiek potrafi wychwycić i w formie muzycznej przekazać innym ludziom klimat filmu i uczucia bohaterów. Zdarza się jednak, że kompozytor pragnie uwzględnić zbyt wiele czynników lub skupia za dużo uwagi na nieistotnym szczególe obrazu. Zależności między fonią a wizją natomiast są znacznie prostsze — dają się zamknąć w mało złożonych zaleceniach.

Jeśli komputer obserwuje ekran za pośrednictwem czujników fotoelektrycznych, to może zarejestrować każdą zmianę zachodzącą na ekranie Ściemnienie ekranu odpowiada zazwyczaj sytuacjom, dla krótych odpowiedniejsze są tony niższe, bardziej spokojne. Maszyna będzie zatem wytwarzać właśnie takie kompozycje, kiedy akcja przeniesie się do piwnicy, lub gdy reżyser zmniejszy oświetlenie chcąc przez to wyrazić zły nastrój głównego bohatera. Każde uderzenie pięścią w stół, każdy krok otrzyma precyzyjnie dobrane brzmienie. Przeciętny widz oczywiście nie doceni perfekcji takiej ilustracji dźwiękowej. Nie spostrzeże się nawet, że odgłos wyciąganego z kabury rewolweru rozpoczyna się w momencie, kiedy palce szeryfa dotykają rękojeści. A jednak z pewnością pozostawi ten zestaw dźwięków widzowi wrażenie autentyzmu, na które to wrażenie realizatorzy filmu musieliby w zwykłych warunkach solidnie zapracować.

Twórcy filmów posługują się także maszynami cyfrowymi, aby ożywić sam obraz. Ta grupa zastosowań wywodzi się bezpośrednio z policyjnych doświadczeń nad rozpoznawaniem zdjęć i rysunków.

Gdy w cytowanym już przykładzie z Moną Lisą zarejestrujemy wszystkie pośrednie wyrazy twarzy, otrzymamy krótki filmik ukazujący, jak uśmiechnięta tajemniczo dama krzywi się, chmurzy czoło, marszczy brwi i w końcu wybucha płaczem. Eksperymenty, w praktyce przydatniejsze niż zmuszanie do płaczu Mony Lisy, polegają na symulowaniu w komputerze różnych przedmiotów, a potem na sprawdzaniu, jakim ulegają one zmianom podczas obrotów i przenoszenia ich z miejsca na miejsce. Tą metodą badano np. wytrzymałość mostów poddawanych różnym obciążeniom i sytuację kierowców samochodowych w czasie katastrofy. Bez używania manekinów i rozbijania



Rys. 1.

kosztownych wozów można było analizować wykonane przez komputer rysunki, ilustrujące pozycję kierowcy podczas zderzenia czołowego co jedną dziesiątą sekundy; takie analizy pozwalają na konstruowanie foteli, które najskuteczniej łagodziłyby wstrząs. Opracowywanie filmów animowanych z pomocą komputera polega, najogólniej mówiąc, na wprowadzaniu do maszyny pewnego obrazu, np. Miś Bubu na plaży oraz wskazówek na temat ruchów, które powinny być wykonane w najbliższych klatkach: Miś wchodzi do wody, poruszają się korony palm, z lasu wynurza się Miś Yogi (rozkaz: pobierz z pamięci sylwetkę Misia Yogi). To wystarczy — resztę samodzielnie załatwia maszyna w oparciu o ustalone poprzednio programy animacji. Programów takich napisano już sporo.

W pracach nad nimi duże zasługi położyły laboratoria firmy BELL TELEPHONE, gdzie już w 1964 roku powstał język programowania BEFLIX (Bell Flieks) do tworzenia prostych filmów animowanych, oparty o zasady stosowanego tam języka MACRO FAP. W skład BEFLIX-u wchodziły instrukcje dotyczące rysowania obrazów złożonych z linii prostych, łuków, różnych krzywych, liter i prostych dwuwymiarowych figur. Wykorzystując BEFLIX, komputer tworzył 17-minutowe filmy (tylko takie) służące przeważnie do celów oświatowych lub jako testy psychologiczne.

Do najciekawszych osiągnięć należy opracowana przez londyńskiego plastyka Allana Kitchinga biblioteka programów animacyjnych napisanych w języku FORTRAN IV, które komputerowemu systemowi o nazwie ANTICS umożliwiają dokonywanie obrotów brył, ruchu postaci ludzi i zwierząt oraz manipulację wieloprzedmiotowymi obrazami.

Pierwszy międzynarodowy festiwal filmów komputerowych odbył się w marcu 1974 roku w Evergreen State College pod patronatem komisji do spraw sztuki w stanie Waszyngton. Do konkursu dopuszczono filmy kolorowe lub czarno-białe na taśmie 16 mm, nie trwające dłużej niż 40 minut, „wytworzone lub zawierające materiał graficzny opracowany przez komputer". W konkursie nie przyznawano żadnych nagród ani wyróżnień, chodziło tylko o to, by spośród filmów wyłonić takie, które można by włączyć do dwugodzinnego zestawu prezentowanego stale w zachodnioamerykańskim muzeum sztuki. Dokonująca tej selekcji komisja miała więc dość niecodzienny skład, jak na ciało ferujące artystyczne werdykty. Oprócz reżyserów i producentów filmowych zasiadali w niej pracownicy ośrodka obliczeniowego, elektronicy z laboratoriów BELLA i naukowcy uniwersyteccy.

Fakt, że członkowie komisji mieli tak różnorodne zawody ma swoją wymowę. Świadczy mianowicie o tym, jak trudno jest przypisywać dokonania sztuki komputerowej jednej tylko dziedzinie, albowiem oscylują one między granicami różnych dyscyplin, tworząc dla siebie zgoła nowe kategorie oceny.

Maszyna łączy ruch z muzyką, ale w każdej chwili może się podjąć zadania odwrotnego — połączyć muzykę z ruchem. Dla maszyny nie ma to żadnego znaczenia. Nie ogranicza przecież jej możliwości wąska specjalizacja artystyczna. Może komponować muzykę, może tworzyć taniec. W obu domenach działa w myśl tych samych zasad, dokonuje analizy ruchu lub dźwięku, kierując się podobnymi algorytmami, niezależnie od istoty przetwarzanego materiału.

Sprzyja to, naturalnie, tendencjom integracyjnym od dawna w sztuce obserwowanym. Wielu krytyków odstępuje od rozłącznego traktowania muzyki, tańca, plastyki, teatru. Twierdzą oni, że wszystkie efekty tych dyscyplin są dziełami współczesnych artystów dążących do tego samego celu i trafiają do tego samego odbiorcy. Oglądany film odbieramy jako pełny, skończony utwór i dość przestarzałym chwytem krytyki byłoby rozkładanie go na poszczególne elementy: obraz (plastykę), dialogi (literaturę), muzykę, ruch itp. Jeśli więc nawet poszczególne dziedziny sztuki nie są wprzęgnięte do jednoczesnego działania, jeśli stykamy się z nimi kolejno, to i tak nie sposób oceniać je odrębnie. Powstają przecież z podobnych przesłanek i funkcjonują w tym samym świecie, trudno więc nie dostrzegać ścisłych między nimi związków.

Widzimy to także w przypadku prób łączenia plastyki z poezją.

Wzbogacenie utworu poetyckiego o treści wizualne było już podejmowane przez Brentona i Mallarmé'go. Tzw. poezję konkretną, w której starano się przez rozmaitość formy i odpowiednie rozmieszczenie wyrazów wyeksponować ich znaczenie, uprawiali przede wszystkim poeci będący jednocześnie malarzami. Jeden ze znanych jej propagatorów Carlfriedrich Claus poświęcił się badaniom nad możliwościami wzmocnienia przekazywanych w wierszach treści przez manipulację wielkościami liter, krojem czcionki, częstotliwością ich występowania i efektów optycznych płynących

z sąsiedztwa pewnych liter. Docenił wizualną wartość znaków pisarskich i dowiódł, że potrafi tą drogą wpływać na podświadomość czytelnika. Przykładem działalności tego typu jest poemat-obraz „Man and machine" („Człowiek i maszyna"):

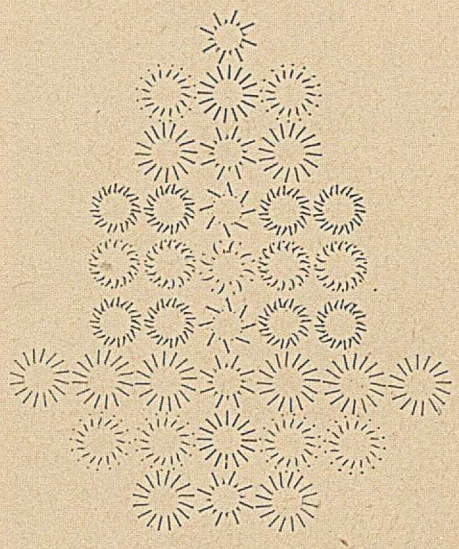
Rys. 2.

W utworze tym zastosowano przypadkowy wybór kroju pisma spośród sześciu kompletów czcionek i losowo wyznaczono położenie liter. W tym celu na płaszczyźnie (obrazu) nakreślono sześć linii pionowych i poziomych: w punktach przecięcia linii (niewidocznych w ostatecznej wersji obrazu) należało umieścić lewy dolny róg rozmieszczanych w tej siatce liter. Dla każdej litery losowano z kolei trzy liczby od 1 do 6. Pierwsza oznaczała numer linii poziomej, druga pionowej — w ten sposób określano położenie, a trzecia rodzaj czcionki. „Man and machine" powstał dzięki dwukrotnemu losowaniu takich trójek liczb dla każdej z liter wchodzących w skład tytułu. Ciągi uzyskane z generatora liczb losowych były następujące (nakładanie się liter na rysunku jest dozwolone):

M	A	N	A	N	D	M	A	C	H	I	N	E
425	146	615	451	151	654	414	232	154	525	616	633	412
455	365	166	312	145	436	152	515	333	114	536	512	351

Holenderski artysta komputerowy Leo Geurts eksperymentuje z wyrazami, przemieszczając w nich kolejno pojedyncze litery; w poemacie — kolumnie, na przykład przekształca stopniowo nazwisko BEETHOVEN zmieniając jedną literę o przypadkowo wybranej pozycji na inną literę wylosowaną z alfabetu. Rozmieszczając odpowiednio litery można również przedstawić figuralnie znaczenie poszczególnych słów. Tak, jak się to dzieje w poematach konkretnych Andrewa Rawlinsona, składających się z 18 wyrazów pisanych dużymi lub małymi literami, zestawianych na 19 pozycjach, które tworzą symetryczne obrazy podobne do gwiazd lub płatków śniegu.

Tą samą zasadą kieruje się Amerykanka Hary Elen Solt, autorka powstałej w połowie lat sześćdziesiątych kompozycji zatytułowanej *„Lilac"*. Słowo *lilac* (bez) jest wyrażone jako okręgi składające się z poszczególnych liter (duże litery leżą na osi głównej) — w kształcie podobnym istotnie do gałązki bzu (rys. 3).



Rys. 3.

Tradycje recytatorskie sprawiają, że chętniej akceptujemy utwory z pogranicza poezji i dźwięku niż z obszaru poezja-plastyka.

W pierwszych doświadczeniach nad poezją dźwiękową chodziło raczej o analizę brzmieniową słowa, a nie o nowe interpretacje znanych już wierszy. W próbach tych poprzestawano jedynie na przetwarzaniu dźwięku nagranego na taśmę magnetofonową, nakładaniu na nie innych, uzyskiwaniu wrażenia echa lub dodawaniu efektów elektroakustycznych. Za pierwsze ważniejsze dokonanie poezji dźwiękowej uznany został, nadany w 1963 roku, audiowizualny poemat „Weronika" Belga Paula de Vree. Tu również korzystano z możliwości, jakie daje zastosowanie przypadku do uzyskiwania oryginalnych wyników, losowych zmian nagranego tekstu. W ten sposób poeta Brion Gysin wyprodukował z pięciowyrazowego zdania 120 różnych jego znaczeń. Dobierając rozmaite kombinacje przyśpieszania i opóźniania taśmy magnetofonowej uzyskał z tych samych pięciu wyrazów zdania twierdzące, pytające, przeczące, z akcentem zdziwienia, przekonania, wątpliwości i histerii.

Wprowadzenie syntezatorów dźwięku bardzo urozmaiciło ów nowy gatunek poezji wiążąc go jednak z nieodzownym w tym przypadku sprzętem. Dlatego artyści uprawiający tę sztukę skupiają obecnie swoją działalność wokół muzyki elektronicznej, głównie studiów radiowych. Jest więc rzeczą naturalną, że patronat nad dorocznymi festiwalami poezji dźwiękowej, odbywającymi się w Sztokholmie od 1968 roku, objęło szwedzkie radio.

Trwają także próby wprowadzenia maszyn do działań interdyscyplinarnych łączących z sobą inne rodzaje sztuki: muzykę z plastyką, z baletem itp. Wstępem do nich były doświadczenia integracyjne z użyciem sprzętu elektronicznego. Np. w podłogę sali wystawowej wmontowywano przewody połączone ze źródłem prądu o niewielkim napięciu. Kwadraty ze sztucznego tworzywa, którymi wyłożona była podłoga, spoczywały na podkładzie z gąbki. Wystarczało lekko obciążyć podłogę, aby niektóre jej kwadraty obniżały się niedostrzegalnie, co powodowało zwarcie znajdujących się pod spodem przewodów. Przez zamknięty obwód płynął prąd uruchamiając kolorowe reflektory, światła stroboskopowe i syntezatory dźwięku, zależnie od położenia stóp poruszającego się po sali widza.

Zdarzało się też, że na jednej ze ścian umieszczano półprzezroczysty ekran podzielony na kwadraty. Żarówki znajdujące się za ekranem, połączone z przewodami podłogowymi, podświetlały kwadraty ściany odpowiadające naciskanym kwadratom podłogi. Widz mógł wówczas oglądać własną drogę wokół sali w postaci świetlnego śladu na ścianie.

Widz i przypadek stawali się zatem twórcami chwilowego zdarzenia ruchowo-dźwiękowo-plastycznego. Udział maszyny cyfrowej w takim układzie pozwalał na programowane sterowanie całością. Można wówczas zgrać położenia adresata spektaklu z kątem padania światła, jego barwą i rodzajem wytwarzanych dźwięków, stworzyć obszary grozy (przejmujące dźwięki i zimne światło), strefy ciszy i romantyczne zakątki (miękkie oświetlenie, przyjemna muzyka) sterując w ten sposób z kolei zachowaniem się widzów, którzy szukają najbardziej odpowiedniego dla siebie otoczenia.

Chociaż komputerowe kładki przerzucane między różnymi dziedzinami sztuki są jeszcze dość wąskie i chybotliwe, spodziewać się należy, że wkrótce zostaną poszerzone i wzmocnione. Prognozy te uzasadnia przede wszystkim fakt, że maszyna „gryzie każdą z dyscyplin tym samym zębem", w podobny sposób przymierza się do muzyki, plastyki, baletu i literatury. Analizuje dzieła, aby wyodrębnić ich łatwe do zapamiętania elementy podstawowe. Dysponując zbiorami tych elementów składa z nich własne kompozycje, wspierając się na ustalonych wcześniej regułach zawartych w programie i urozmaicając je przypadkiem w nieograniczonej obfitości czerpanych z generatora liczb losowych.

Jednoczesne wybieranie elementów z różnych zbiorów nie przysparza komputerowi dodatkowych kłopotów. Dążąc do tego samego celu, a nawet posługując się tym samym programem, jest w każdej chwili dysponowany jako muzyk, malarz, poeta i choreograf. Wszystkie dzieła, jakie stworzy, mogą dotyczyć zadanego tematu, ujmować go podobnie od strony merytorycznej i warsztatowej. Intensywność i jednoczesność poczynań w różnych dziedzinach sztuki — oto najmocniejszy atut maszyn w ich oddziaływaniu na odbiorcę.

Marek Hołyński

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Oprogramowanie podstawowe maszyn cyfrowych** — Lipajew W. W., Kolin K. K. Tłum. wyd. ros. z roku 1972. PWN Warszawa 1975, ss. 388, cena zł 50,—

Problemy oprogramowania sterujących maszyn cyfrowych. Algorytmy systemu operacyjnego. Parametry algorytmów szeregowania obliczeń przy nieograniczonym czasie oczekiwania zgłoszeń. Parametry algorytmów szeregowania obliczeń i wydawania wyników przy ograniczonej pojemności pamięci buforowej.
Książka przeznaczona jest dla programistów i inżynierów zajmujących się projektowaniem sterujących maszyn cyfrowych.

● **Informatyka i zarządzanie przedsiębiorstwem** — CONSO P., POULAIN P. Tłum. wyd. z jęz. francuskiego z roku 1969. PWN Warszawa 1975, ss. 302, cena zł 38,—
Wprowadzenie. Miejsce informatyki w przedsiębiorstwie. Cz. 1. Informacja w przedsiębiorstwie: definicja informacji, zbieranie i gromadzenie informacji, przetwarzanie informacji. Cz. 2. Systemy zintegrowane: integracja i systemy kierowania, środki i procedury. Cz. 3. Integracja w przedsiębiorstwie: współzależność funkcji, funkcje handlowe, funkcja produkcji i zaopatrzenia, funkcje administracyjne i finansowe, przykład zintegrowanego systemu zarządzania. Cz. 4. Projektowanie zintegrowanego systemu zarządzania: projekt wstępny, wybór sprzętu, przyjęcie zintegrowanego systemu zarządzania, problemy ludzkie i psychologiczne.
Książka przeznaczona jest dla kadry kierowniczej przedsiębiorstw, dla początkujących informatyków zawodowych oraz studentów, zwłaszcza kierunków ekonomicznych.

● **Wybrane wiadomości o systemie cyfrowym CYBER 72** — FRANKOWSKI K. S., DEC L., PWN—COPAN Warszawa 1975, ss. 72 cena zł 20,—
Opis systemu CYBER 72. Programowanie w języku FORTRAN. Uwagi o programowaniu w języku adresów symbolicznych — COMPASS. Zbiory stałe. Programowanie w systemie UPDATE.
Książka jest próbą systematycznego wykładu podstawowych informacji o systemie ze szczególnym podkreśleniem problematyki związanej z jego użytkowaniem. Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **SMART — automatyczny system wyszukiwania informacji** — SALTON G. — red. Tłum. wyd. z jęz. ang. z roku 1971, WTN Warszawa 1975, ss. 584, cena zł 102,—
Cz. 1. System SMART. Cz. 2. Wskaźniki oceny systemu. Cz. 3. Analiza językowa. Cz. 4. Generowanie grup dokumentów związanych i wyszukiwanie strukturalne. Cz. 5. Wyszukiwanie informacji przy użyciu sprzężenia zwrotnego. Cz. 6. Metody usprawnienia sprzężenia zwrotnego. Cz. 7. Przekształcenia przestrzeni dokumentów. Cz. 8. Porównanie systemów wyszukiwania informacji.
Książka jest przydatna jako przewodnik po literaturze dla osób zainteresowanych praktycznymi aspektami projektowania zautomatyzowanych systemów informacyjnych i zasadami działania. Może służyć jako lektura z zakresu automatycznego przetwarzania informacji dla studiujących zastosowania matematyki, informatykę lub bibliotekoznawstwo.

● **Informatyka w zarządzaniu zapleczem technicznym motoryzacji** — OLEJNICZAK W. WKiT, Warszawa 1975, ss. 200, cena zł 25,—
Informatyka jako instrument zarządzania zapleczem technicznym motoryzacji. Analiza zaplecza technicznego motoryzacji. Struktura systemów informatycznych zarządzania zapleczem. Realizacja systemów informatycznych zarządzania zapleczem.
Książka przeznaczona jest dla personelu kierowniczego przedsiębiorstw zaplecza technicznego motoryzacji oraz studentów kierunków transportowych wyższych uczelni.

● **Elektroniczne przetwarzanie danych w gospodarce materiałowej** — ZSCHOCKE M. Tłum. wyd. niem. z roku 1975, ss. 118, cena zł 14,—
Przygotowanie danych. Organizacja procesu przetwarzania danych na komputerze. Podstawy projektowania. Metody gospodarki materiałowej. Badania operacyjne w gospodarce materiałowej. Budowa projektu EPD dla gospodarki materiałowej.
Książka przeznaczona jest dla specjalistów z dziedziny gospodarki materiałowej, jak i dla organizatorów EPD.

● **Elektroniczne przetwarzanie danych** — EMERY G. Tłum. wyd. ang. z roku 1968, 1975. WNT Warszawa 1975, ss. 397, cena zł 45,—
Co to jest przetwarzanie danych? Pojęcia podstawowe. Instrukcje. Modyfikacja i zliczanie. Podprogramy. Tłumaczenie programów. Uruchamianie i sprawdzanie programów. Wnętrze systemu. Szybciej! Szybciej! Zmienny przecinek. Programowanie w językach wyższego poziomu. Struktury danych. Wprowadzanie i wyprowadzanie informacji. Zbiory danych i urządzenia służące do ich przechowywania. Wieloprogramowanie. Organizacja serii. Cały system. Rozwiązania zadań. Dodatki.
Książka przeznaczona jest w szczególności dla uczestników zawodowych kursów z dziedziny informatyki oraz studentów specjalności informatycznych.

● **Modelowanie układów dynamicznych przy użyciu maszyn matematycznych** — KOCHENBURGER R. J. Tłum. wyd. ang. z roku 1972. WNT. Warszawa 1975, ss. 508, cena zł 90,—
Wiadomości podstawowe. Przykład. Podstawowe pojęcia z zakresu maszyn analogowych. Modelowanie układów liniowych za pomocą maszyn cyfrowych. Operacje nieliniowe w maszynach analogowych. Pośrednie metody generowania funkcji. Modelowanie zależności nieciągłych. Zagadnienia brzegowe. Modelowanie zakłóceń przypadkowych i ich wpływu. Modelowanie układów o parametrach rozłożonych — równania różniczkowe cząstkowe. Liczenie szeregowe i równoległe: maszyny hybrydowe.
Książka jest poradnikiem dla inżynierów automatyków. Może też służyć jako podręcznik dla studentów automatyki i elektroniki.

● **System informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie transportu samochodowego** — GŁODEK Z., SAWICKI K., WKiT, Warszawa 1975, ss. 198, cena zł 24,—
Teoretyczne podstawy systemu informacji ekonomcznej. Zasady budowy systemu informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie transportowym. Organizacja systemu informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie. Kierunki rozwoju systemu informacji w przedsiębiorstwie: racjonalizacja systemu przy zastosowaniu ETO.
Książka przeznaczona jest dla pracowników różnych szczebli zarządzania przedsiębiorstwem transportu samochodowego oraz dla studentów wyższych uczelni ekonomicznych.

● **Warianty organizacji EPD** — Tłum. wyd. ang. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1975, ss. 77, Europejski Program Badawczy DIEBOLDA. Zeszyt 68 (E 127 R), cena zł 92,—
Wstęp i podsumowanie. Struktury organizacyjne APD i ich styk z użytkownikami. Struktury organizacyjne sprzyjające optymalizacji styku. Załącznik: przykłady organizacji.
Materiały przeznaczone są dla kadry kierowniczej przedsiębiorstw projektujących i wdrażających systemy APD.

Oprac. A.K.

«SCOTCH»
Materiały do Elektronicznej Techniki Obliczeniowej
Przez znawców wykonywane
Dla znawców przeznaczone

Produkowane przez fachowców, ponieważ tylko Firma 3M może się wykazać takimi atutami:

1. Ponad 60-letnie doświadczenie w technice powłok warstwowych.
2. Niezależność od obcych dostawców.
3. Ponad 100 punktów kontroli produkcji, każdej taśmy i każdego dysku.
4. Od 20 lat zajmuje pionierską pozycję w technice taśm magnetycznych. Na przykład: pierwsza taśma komputerowa, pierwsza taśma instrumentowa, pierwsza taśma wideo.
5. Najszerszy program produkcji taśm magnetycznych.

Do wykorzystania przez znawców, ponieważ wyroby marki SCOTCH do zastosowania w ETO odznaczają się następującymi zaletami:

1. Taśmy komputerowe o wysokiej odporności na ścieranie. Jedyny w swoim rodzaju High Reliance Binder-Oxid-System zapewnia doskonałe własności magnetyczne oraz wysoką odporność na ścieranie.
2. Wysoka żywotność. Specjalna technika powłok warstwowych stosowana przez Firmę 3M zapewnia długą żywotność, minimalne zużywanie głowic piszących i czytających oraz zabezpiecza przed Dropoutem, nawet przy wysokim obciążeniu.
3. Jedyna w swoim rodzaju technika powłok Crashguard. Wszystkie dyski pamięciowe marki SCOTCH oraz zespoły dysków, posiadają opracowaną przez Firmę 3M technikę powłok Crashguard, która zmniejsza 7-krotnie ryzyko Headcrash'u.
4. Pełna odpowiedniość. Wszystkie produkty marki SCOTCH przeznaczone do celów ETO gwarantują pełną odpowiedniość w zakresie różnych systemów.
5. Pojemność pamięciowa już dzisiaj przystosowana do urządzeń rozwojowych. Materiały pamięciowe Firmy 3M, opracowane są dla wszystkich gęstości bitów, wymaganych od strony aparaturowej, dzisiaj i w przyszłości.

Importer:

CIECH
Dział Fotochemiczny
ul. Stawki 2
Warszawa
Telefon: 33 01 29

Dalsze materiały informacyjne uzyskają Państwo pod adresem:

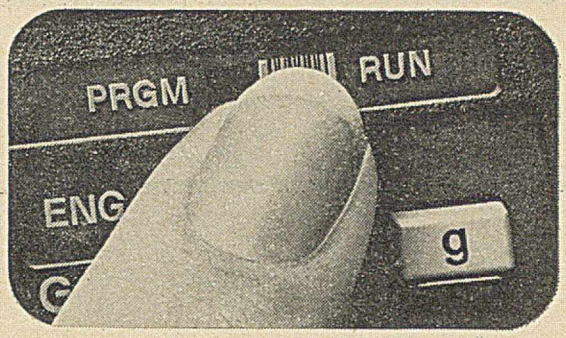
3M

3M (EAST) AG
Baarerstrasse 8
6301 **ZUG**
Switzerland
Telefon: 042 23 21 31

MTP

Prosimy odwiedzić nasz pawilon Firmy 3M na MTP Sektor C /ul. Swięcickiego/ w dniach od 6—17. 6. 1976 r.

Klawisz, który daje Ci swobodę



Oto trzy udoskonalone programowane kalkulatory Hewlett-Packarda. Wszystkie mają klawisz, który daje Ci swobodę. Uwalnia od konieczności obsługiwania klawiatury. Nie jesteś już ograniczony wbudowanymi funkcjami: możesz sam wprowadzać program. Uwalnia Cię to także od konieczności ciągłego i ponownego wprowadzania algorytmów, jeśli wykonujesz obliczenia o charakterze powtarzalnym. Wprowadzasz przez klawiaturę wartości stałe i oznaczasz rodzaj operacji tylko jeden raz: po czym następuje swobodna operacja zmiennymi.
Wszystko to jest bardzo proste, logiczne i praktyczne. Długoletnie doświadczenia Hewlett-Packarda w budowie kalkulatorów programowanych ujawniają się także w specjalnej kombinacji ich software i hardware, która efektywnie powiększa moc obliczeniową przyrządów.
Duża liczba wbudowanych funkcji uwidocznionych na ściance czołowej z klawiaturą pozwala na wygodne wykonywanie działań dla każdego kroku obliczeń. Znany z zastosowań w przyrządach tej firmy system logiki RPN oraz czteropoziomowy zestaw rejestrów operacyjnych umożliwiają przechowywanie i ponowne wprowadzanie automatycznie trzech bezpośrednich odpowiedzi; w ten sposób nie ma potrzeby wykonywania kroków obliczeniowych wymaganych jedynie dla gromadzenia danych i ich przechowywania. Jest tu więcej pamięci, niż można się spodziewać w kalkulatorze kieszonkowym. Ponadto silne zaplecze software.
Każdy programowany kalkulator Hewlett-Packarda dostarczany jest wraz z kompletem urządzeń towarzyszących i zwięzłą instrukcją obsługi, zawierającą wskazówki programowania oraz szeroki zestaw przykładów obliczeń. Dostawa obejmuje także miękki pokrowiec z uchwytem, baterie nadające się do ładowania oraz przystawkę sieciową. Roczną gwarancję respektują każde ze 172 biur Hewlett-Packarda w 65 krajach.

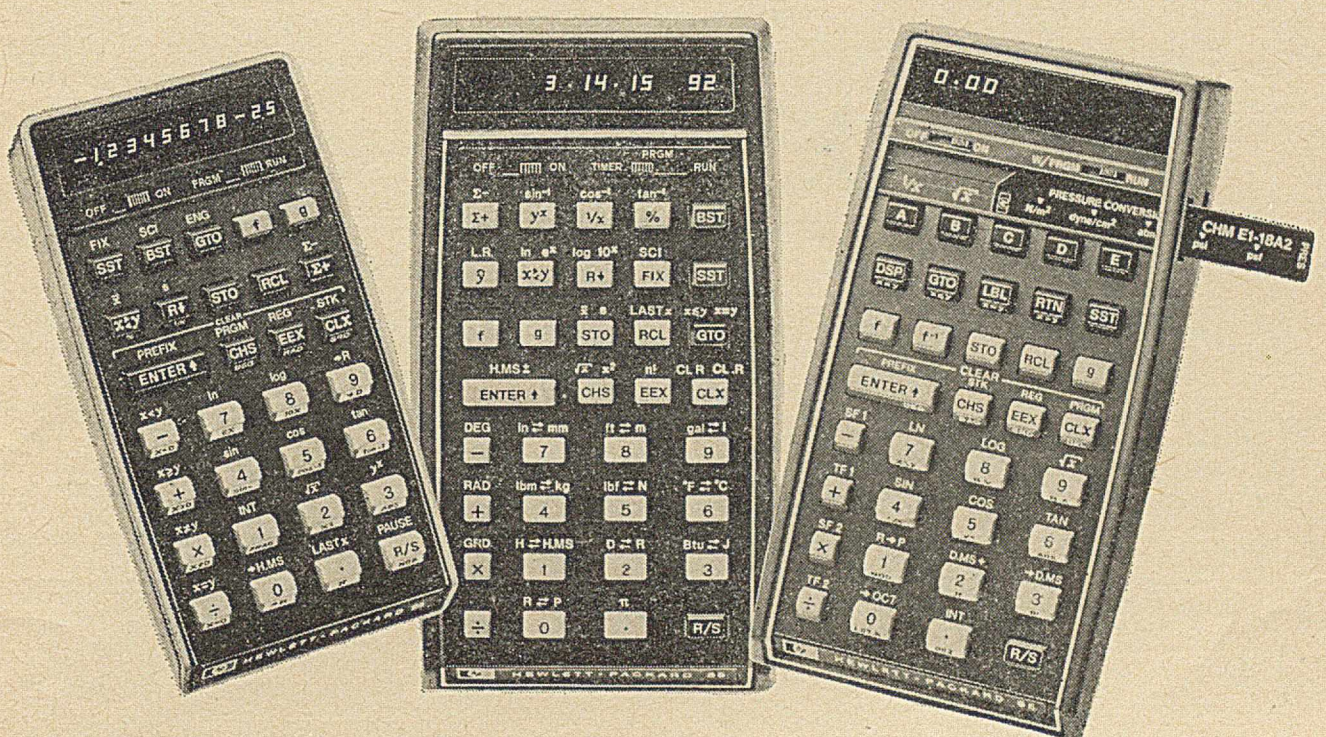
Wszystko to składa się na przyrząd, który rozszerza zdolności Twoich przemyśleń, odznaczając się przy tym wyglądem i walorami zewnętrznymi właściwymi dla wyrobów Hewlett-Packarda, jak również wysoką jakością Jest to więc instrument, który wykorzystuje się z coraz większą przyjemnością, odkrywając ciągle w nim i w sobie, nowe, nieujawnione dotąd możliwości.

Udoskonalone programowane kalkulatory Hewlett-Packarda tworzą rodzinę przyrządów, które zajmują zdecydowane pierwszeństwo.

Pierwszy — mający notację inżynierską (zapis naukowy wielokrotności $10^{\pm 3}$) Kalkulator **HP-25**. 49 ciągów programowych o trzech krokach obliczeniowych. Wbudowane 72 funkcje pokrywające obszar zastosowań naukowych, inżynierskich, matematycznych i statystycznych. Zwarte układy redakcji obliczeń, 13 rejestrów pamięciowych, osiem o oddzielnych adresach. Prawdziwy udoskonalony kalkulator Hewlett-Packarda.

Pierwszy kieszonkowy kalkulator o czterowymiarowym zakresie oblczeń — **HP 55**. 1) 49 kroków programowanej mocy obliczeniowej, 2) nie mniej niż 20 adresowych komórek pamięciowych, 3) 86 wbudowanych bloków funkcyjnych dla zastosowań naukowych i statystycznych, 4) wbudowany układ odmierzania czasu co 1/100 sekundy.
HP 55 jest niezawodnym, wszechstronnym kalkulatorem kieszonkowym, zdolnym do realizacji skomplikowanych zadań obliczeniowych.

Pierwszy na świecie w pełni programowany kalkulator kieszonkowy — **HP 65**. 100 kroków w pamięci programu. Wbudowany czytnik umożliwia wczytywanie programu z kart magnetycznych o rozmiarach płaskiej niewielkiej tabliczki (jak guma do żucia). Możliwe jest wprowadzenie programu przyciskami klawiatury, dla zadań powtarzalnych. Pełny zakres wbudowanych funkcji. Pamięć o dużej pojemności. Dodatkowa możliwość ładowania specjalistycznego software, jak również szybko powiększająca się biblioteka programów użytkowych. Jest to właściwie komputer kieszonkowy.



Po szczegółowe informacje dotyczące klawisza, który daje Ci swobodę prosimy zwracać się do:
ul. Stawki 2, VI piętro, 00-950 Warszawa
Telefon: 39-51-87 oraz 39-59-62
Teleks: 812453 hepa pl

Nasze przedstawicielstwo na Targach:
Międzynarodowe Targi Poznańskie 6—17.VI.1976
Pawilon USA

WCT/531/K/76

WROCŁAWSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE MERA-ELWRO

oferują:

nowe możliwości komputerów ODRA 1305

GEORGE 3

Komputery o zwiększonej mocy przetwarzania

umożliwiają:

Pełną automatyzację przetwarzania

Jednorazowe zlecenie wykonania całości prac zawierające opisy zadań i priorytety ich wykonywania umożliwia automatyczne wielodobowe przetwarzanie w ośrodku obliczeniowym bez konieczności ingerencji operatorów systemu. Zagadnienie optymalnego przetwarzania zadań przy maksymalnym wykorzystaniu dostępnych urządzeń i zbiorów informacji zostanie precyzyjnie rozwiązane przez system komputerowy.

Racjonalne gospodarowanie czasem pracy systemu komputerowego

Dokładne rozliczenie czasu wykonywania zleconych zadań niezależnie od trybu ich wykonywania pozwala użytkownikowi na obniżenie kosztów przetwarzania. Zwiększona wydajność systemu w zakresie przetwarzania zadań pozwala na poszerzenie zakresu działalności ośrodka o zadania nowych użytkowników.

Pełne zabezpieczenie zbiorów informacji

Zabezpieczenie zbiorów informacji przed niepożądanym dostępem ze strony innych użytkowników. Pełne zabezpieczenie przetwarzanych zadań przed ich zniszczeniem w wyniku awarii systemu poprzez stałe, okresowe składowanie zbiorów na taśmie magnetycznej.

Wielodostępne przetwarzanie lokalne

Uruchamianie i testowanie nowych programów bez zakłócania pracy systemu komputerowego. Niezależny dostęp do informacji zawartej w pamięci zbiorów systemu. Bezpośrednie (bez konieczności stosowania maszynowych nośników informacji) wykonywanie obliczeń przez szereg użytkowników niezależnie od siebie.

Wielodostępne przetwarzanie zdalne

Zdalny dostęp do systemu pozwala użytkownikowi na prowadzenie przy pomocy zdalnej końcówki wszystkich prac, jakie mogliby prowadzić na własnym systemie komputerowym. Dla użytkowników końcówek wsadowych dostępne są wszystkie możliwości przetwarzania w trybie lokalnym wsadowym. Użytkownicy końcówek konwersacyjnych mogą wykorzystywać wszystkie właściwości systemu wielodostępnego przetwarzania lokalnego.

WROCŁAWSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE MERA-ELWRO

Generalny Dostawca Systemów Komputerowych

dostarczają nowoczesne narzędzia i środki automatyzacji projektantom i użytkownikom systemów informatycznych

WCT/587/K/76

Dokładnych informacji udzielą:

BIURO GENERALNYCH DOSTAW

ul. Ostrowskiego 32, 53-238 Wrocław
telefon: 44-78-27, teleks: 034518 elwro pl

PRACOWNIA PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

ul. Mikulskiego 38, 52-420 Wrocław, telefon: 44-44-06

MERA·ELWRO