

maszyny matematyczne

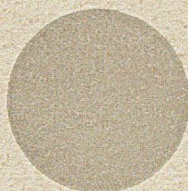
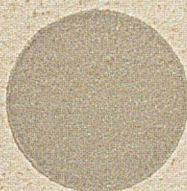
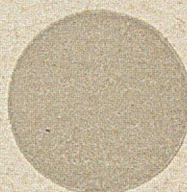
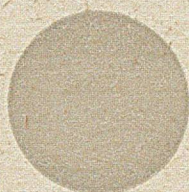
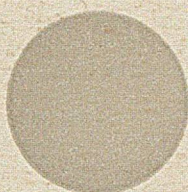


P. 1877/66

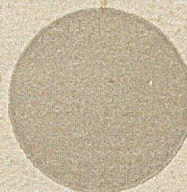
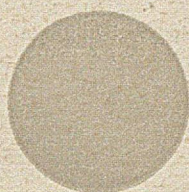
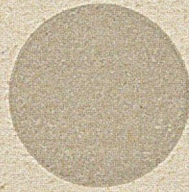
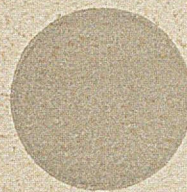


zastosowania

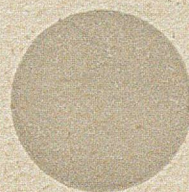
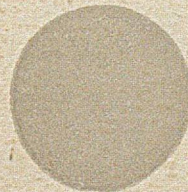
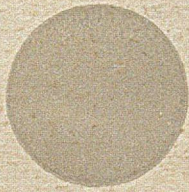
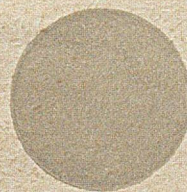
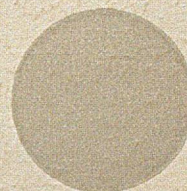
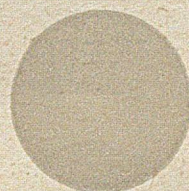
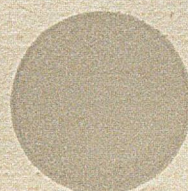
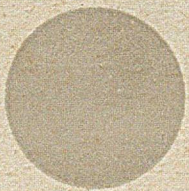
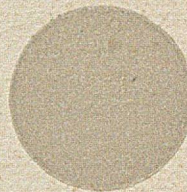
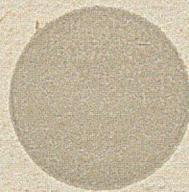
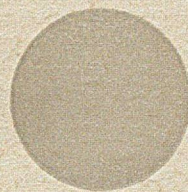
w gospodarce



technice



i nauce



3
1966

Ludwik Kazalski — „Europejski Program Badawczy DIEBOLD” (na marginesie Seminarium firmy DIEBOLD w Nicei, 7—10.XI.1967 r.)	str. 1	Л. Казальски — Европейская программа исследований фирмы DIEBOLD	1	L. Kazalski — „The European DIEBOLD Research Program”	1
ZASTOSOWANIA		ПРИМЕНЕНИЯ		APPLICATIONS	
Helena Kozłowska — „Pierwsze próby zastosowania ZAM-41 do przetwarzania danych”	5	Х. Козловска — Первые примеры применения для обработки экономических данных	5	H. Kozłowska — „First attempts of ZAM-41 application to data processing”	5
Jerzy Włoczewski — „Projektowanie systemów EPD w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego”	9	Е. Влочевски — Проектирование системы электронной обработки данных на предприятиях машиностроительной промышленности	9	J. Włoczewski — „ADP designing for machine industry enterprises”	9
TECHNIKA		ТЕХНИКА		TECHNICS	
Jerzy Gaździcki, Jerzy Szewczyk — „Specjalistyczna maszyna cyfrowa do obliczeń geodezyjnych GEO-1”	14	Е. Газдзицки, Е. Шевчик — Специализированная цифровая машина GEO-1 для геодезических вычислений	14	J. Gaździcki, J. Szewczyk — „GEO-1 special purpose digital computer for geodesy computations”	14
Czesław Daniłowicz — „Zagadnienie specjalizacji i uniwersalności w produkcji elektronicznych kalkulatorów”	16	Ч. Данилович — Вопросы специализации и универсальности в производстве электронных калькуляторов	16	C. Daniłowicz — „The problem of specialization and universality in production of electronic desk calculators”	16
Z ZAGRANICY		ЗА РУБЕЖОМ		FROM ABROAD	
David Wilson — „Maszyny matematyczne a szkolenie w Wielkiej Brytanii”	19	Д. Вильсон — Электронные вычислительные машины в учебных заведениях Великобритании	19	D. Wilson — „Computers and training in Great Britain”	19
PERSPEKTYWY		ПЕРСПЕКТИВЫ		EXPECTATION	
Ryszard Doński — „Automaty i my”	22	Р. Доньски — Автоматы и мы	22	R. Doński — „Automata and me”	22
ENCYKLOPEDIA		ЭНЦИКЛОПЕДИЯ		BASIC TERMS	
J. B. i K. F. „ALGOL-60”	24	Я. В. и К. Ф. — „ALGOL-60”	24	J. B. and K. F. — „ALGOL-60”	24
KRONIKA	IV str. okł.	ХРОНИКА	IV обл.	CHRONICLE	IV cov.



WYDAWNICTWA
CZASOPISM
TECHNICZNYCH
NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

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

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAČER

Redaktor techniczny Alicja BIL

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr inż. Jerzy Bromirski (przewodniczący), mgr inż. Jan Bursche, doc. Stefan Czarnecki,
mgr Michał Doroszewicz, mgr Adam B. Empacher (sekretarz), mgr inż. Bolesław Gliksman,
mgr inż. Józef Knysz, mgr inż. Ludwik Mebel, doc. dr Tadeusz Peche, inż. Zdzisław Puzdra-
kiewicz, doc. mgr inż. Józef Thierry (wiceprzewodniczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Stefan
Wojciechowski, dr inż. Henryk Woźniacki, mgr inż. Jan Z. Zydowo

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

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka”, Z. 2. Zam. 70. Papier druk. powlekany V kl. 80 g. A-1. Obj. 3 ark. druk. Nakład 2200. N-63

maszyny matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 3

MIESIĘCZNIK

1 9 6 8

R O K I V

M a r z e c

Organ Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i Naczelnej Organizacji Technicznej

P. 1877 / 68

Ludwik KAZALSKI
Warszawa

681.3:65.011.56

EUROPEJSKI PROGRAM BADAWCZY DIEBOLD

(na marginesie Seminarium firmy Diebold w Nicei w dniach 7–10 listopada 1967 r.)

W IV kwartale 1967 r. została podpisana umowa z firmą DIEBOLD w sprawie przystąpienia PRETO na prawach członkowskich do Europejskiego Programu Badawczego Diebold Group Inc. W wyniku tego przystąpienia PRETO otrzymuje wszystkie publikacje firmy Diebold Europe (w listopadzie 1967 r. otrzymano wszystkie zaległe materiały publikowane w latach 1965 i 1966 i w dwóch kwartałach 1967 r.) oraz prawo i obowiązek uczestniczenia w czterech w skali rocznej kwartalnych seminariach organizowanych przez tę firmę. Niezależnie od tego odbywa się raz w roku jednodniowe spotkanie kierownictwa wszystkich uczestników Europejskiego Programu Badawczego na tzw. "Top Executive Seminar". Spotkanie takie odbyło się w dniu 26 września 1967 r. w Londynie, w którym wziął udział Pełnomocnik Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej.

W celu organizacji prac związanych z udziałem w Europejskim Programie Badawczym Diebold powołana została przez Pełnomocnika Rządu d.s. ETO specjalna Komisja, której główne zadania obejmują w szczególności następujące problemy:

- 1) odpowiednie wykorzystanie w kraju materiałów, uzyskanych w ramach realizacji umowy z firmą Diebold Group Inc.,
- 2) przygotowanie merytoryczne delegacji PRETO do wzięcia udziału w kwartalnych seminariach,
- 3) inicjowanie organizacji krajowych seminariów poświęconych omawianiu problematyki, która była przedmiotem obrad i dyskusji na seminariach międzynarodowych.

Zgodnie z wyżej podanymi informacjami odbyło się w IV kwartale 1967 r. (w dniach 7 ÷ 10 listopada) kwartalne Seminarium w Nicei, w którym wzięła udział delegacja PRETO. W skład delegacji weszli:

inż. Ludwik Kazalski — wicedyrektor Zespołu Zastosowań Biura PRETO,

Inż. Jan Bursche — dyrektor Biura Studiów i Projektów SEPD w ZETO,

mgr Eugeniusz Więcek — projektant SEPD w HPMOA przy Zjednoczeniu Hutnictwa Żelaza i Stali.

Dla PRETO było to pierwsze zetknięcie z uczestnikami Europejskiego Programu Badawczego DIEBOLD i bliższe zapoznanie się z tematyką seminarium, obejmującą m. i. następujące zagadnienia:

- organizacja ETO w przedsiębiorstwie i zagadnienia kadry (dobór, szkolenie),
- problematyka przygotowania SEPD (m. in. metodologia analizy i projektowania SEPD, praktyczne doświadczenia w zakresie opracowania i użytkowania typowych projektów),
- technologia ETO (łącznie z kryterium oceny pracy analityków systemów i programistów),
- możliwości realizacji IMIS w międzynarodowym koncernie oraz ocena postępu we wdrażaniu IMIS w Zakładach firmy Dalmine w Mediolanie.

Celem niniejszego artykułu jest przekazanie w dużym skrócie najciekawszych informacji w problematyce szczególnie interesującej czytelników polskich.

1. Różne podejście do metodyki projektowania systemów oraz ocena pracy personelu

Problem ten, omawiany przez dwóch referentów¹⁾ nawiązał do metodologii projektowania, opracowaną przez IBM, oznaczoną skrótem SOP. Zgodnie z tą metodologią proces tworzenia systemu określonej instytucji składa się z trzech etapów: studia i projektowanie, wprowadzanie, działanie. Przykładowo, etap „studia i projektowanie” składa się z kolei z trzech faz: 1) opis istniejącego systemu, 2) ocena działania istniejącego systemu i sformułowanie wymagań dla nowego systemu, 3) zaprojektowanie nowego systemu. Przy projektowaniu i wprowadzaniu nowego systemu proporcje nakładu pracy podstawowych specjalistów kształtują się następująco:

- a) udział pracy analityków i programistów po 50%,
- b) przyjmując nakład pracy programistów za 100: — pisanie programów 40%, — sprawdzanie programów 60%.

¹⁾ Metodologię projektowania referował Mr. S. Swaab z firmy Unilever — Amsterdam.

TABLICA I

Proporcje pracochłonności w różnych stadiach projektowania i wprowadzania systemu EPD

Etapy	Wskaźniki w % całkowitej ilości osobodni	Odpowiedniki w SOP (metodyka IBM)
Studia wstępne	5%	Patrz p. 1 artykułu, str. 1
Analiza problemu i projektowanie systemu	25%	faza 1
Szczegółowe projektowanie	30%	faza 2
Programowanie	20%	faza 3
Uruchamianie	20%	Etap 1 studia i projektowanie
R a z e m	100%	
Okres działania systemu	20 lat	Etap 2 Wprowadzenie
		Etap 3 Działanie

TABLICA II

Stosunki nakładu pracy między poszczególnymi specjalistami w trakcie projektowania i wprowadzania systemu EPD

Etapy	Rodzaj specjalistów				
	Razem nakład pracy w %	Specjaliści branżowi	Przewodzący analityk systemu i programista	Analitycy systemów	Programiści
Studia wstępne	5	1,5	1,5	2,0	—
Analiza problemu i projektowanie systemu	25	8,0	3,0	13,0	1,0
Szczegółowe projektowanie	30	4,5	1,5	20,0	4,0
Programowanie	20	—	1,0	5,0	14,0
Uruchamianie	20	6,0	3,0	10,0	1,0
R a z e m w %	100,0	20,9	10,0	50,0	20,0

TABLICA III

Proporcje między nakładem pracy analityków systemów i programistów w zależności od stopnia „nowości” (przeprojektowania) systemu EPD

Stopień przeprojektowania (nowości) systemu	Współczynnik określający stosunek pracochłonności analityków	
		pracochłonność programistów
0%	w pełni oparty na istniejącym systemie	0,3
20%	wymagający przeprojektowania	0,9
40%	— „ —	1,6
60%	— „ —	2,5
80%	— „ —	3,3
100%	system całkowicie nowy	3,5

Głównym celem systemu jest:

- przyspieszenie obiegu informacji (dot. fabryk i klientów),
- poprawa jakości informacji,
- lepsza obsługa klientów,
- optymalizacja cykli produkcji w toku,
- zredukowanie przepływu dokumentów.

W szerokiej dyskusji zwrócono uwagę, że udział pracy analityków systemów należałoby podnieść na 60 ÷ 70%. Podkreślono mocno konieczność twórczego udziału kierownictwa instytucji w opracowaniu koncepcji systemu. Podkreślono także wadliwość metodologii, która przewiduje w analizie wstępnej szczegółowe badanie przepływu informacji. Powoduje to zaabsorbowanie analityka systemu bezużyteczną pracą i, co gorsza, powoduje utrudnienie zrozumienia istotnych potrzeb informacyjnych instytucji.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że doświadczenia polskie w dziedzinie projektowania wykazują również podobne proporcje nakładu pracy analityków systemów i programistów (60% i 40%) oraz potrzebę twórczego udziału kierownika instytucji w opracowaniu koncepcji systemu. Brak aktywnego udziału kierownictwa instytucji w opracowaniu koncepcji systemu oraz niepotrzebne angażowanie pracy projektantów (analityków systemów) w analizie wstępnej w szczegółowym badaniu istniejącego przepływu informacji przedłuża proces projektowania i utrudnia wdrożenie SEP, a nawet uniemożliwia wdrożenie. Wydaje się, że za klasyczny przykład przedłużającego się okresu projektowania SEP oraz trudności w jego uruchamianiu (poza brakiem maszyny cyfrowej) można uznać przygotowanie systemu EPD dla Zakładów Radiowych im. Kasprzaka i ZWLE im. Róży Luksemburg (brak maszyny można uznać tu za czynnik podstawowy — *przyp. red.*).

W referacie omawiającym ocenę pracy podstawowego personelu autor wyszedł z założenia, że planując opracowanie i wprowadzenie jakiegoś systemu EPD — najłatwiej oszacować ilość pracy programistów. Z kolei, znając proporcje pracy programistów do pracy pracowników innych specjalności, można ocenić pracochłonność pracy pracowników wszystkich specjalności. Proporcje takie w postaci konkretnych wskaźników opracowano na podstawie długoletniego doświadczenia szeregu użytkowników EMC do przetwarzania danych. Ze względu na ważne wnioski rzutujące na proporcje personelu specjalistów ETO w Polsce przedstawia się powyższe wskaźniki w postaci czterech tablic.

2. Ocena postępu zintegrowanego systemu przetwarzania informacji „IMIS” wprowadzonego w firmie Dalmine w Mediolanie 2)

W stosunku do założeń referowanych przez Dyr. Mav-sili w kwietniu 1966 r. w Lipsku, konfiguracja i stopień centralizacji systemu uległy dość istotnej zmianie. Według poprzednich założeń na konfigurację składać się miały:

— Jedna centralna jednostka EMC (IBM 360—50) i maszyny satelitarne w zakładach (IBM 360—40 i 30).

W roku 1967 postanowiono system całkowicie scentralizować. Na konfigurację systemu składać się mają:

1) dwie maszyny IBM 360—50

● pierwsza przejmie sterowanie przekazywaniem danych, obróbkę danych, przechowywanie i przetwarzanie informacji,

● druga służyć ma do rozszerzenia możliwości przechowywania informacji i jako jednostka rezerwowa; przestawienie z jednej maszyny na drugą trwa od 20 do 30 minut;

2) układ sieci transmisji danych;

3) trzy „koncentratory” łączące stacje przetwarzania danych z dyrekcją generalną, celem przekazywania odpowiedniego zestawu informacji, wymagających decyzji przed dalszym procesem przetwarzania.

2) Referował dr Kilian z IDV w Dreźnie (NRD) na podstawie 6-dniowej wizyty w firmie Dalmine. Przedstawiciel NRD zetknął się na wiosennych targach Lipskich w 1966 r. z dyr. B. Marsili z f-my Dalmine, przez którego został zaproszony w 1967 r. do Mediolanu.

TABLICA IV

Proporcje między pracą analityków syst. i programistów w zależności od stopnia współpracy kierownictwa instytucji użytkujących system

Stopień przeprojektowania (nowości) systemu	Stopień współpracy kierownictwa			
	Bardzo mała	Niewielka	Średnio intensywna	Bardzo intensywna
W pełni oparty na istniejącym systemie	0,5	0,3	1,0	2,0
20 %	1,5	1,0	1,5	2,5
40 %	3,0	2,0	1,7	3,0
60 %	5,0	3,5	2,5	3,5
80 %	6,5	4,0	3,2	3,5
System 100 % całkowicie nowy	8,0	6,0	4,0	3,5

----- Układ optymalny

Cechy charakteryzujące ten system można przedstawić syntetycznie w sposób następujący:

- plan koncernu (obejmującego 5 zakładów produkujących rury stalowe) będzie oparty na 4-letnim planie kroczącym, opracowywanym co rok na tle zoptymalizowanych zadań i uwzględniającym rozmiary inwestycji;
- dyrektywnymi będą plany miesięczne, opracowane przy wykorzystywaniu programowania liniowego: podstawowymi normatywami są optymalne cykle produkcyjne;
- przyjęto system informowania na zasadzie „wyjątku” (odstępstwo od norm, planów itp.).

Dodatkowe informacje, udzielone w dyskusji przez dyrektora Bruno Mavsili, ujawniły następujące momenty charakteryzujące system IMIS i pracochłonność jego uruchamiania:

1) firma Dalmine, w trakcie wprowadzania systemu, miała duże trudności z kadrą kierowniczą, którą w dużym rozmiarze wymieniono, gdyż nie mogła, względnie nie chciała przystosować się do nowej techniki. Obecny średni wiek kierownika wynosi 40 lat, a dyrektor generalny liczy 36 lat (poprzedni miał 63 lata).

2) stan zaawansowania systemu jest następujący:

- a) w IV kw. 1967 r. kończy się programowanie systemu. System składa się z 400 programów.
- b) jedna EMC IBM 360-50 jest już zainstalowana w centrali w Mediolanie, druga będzie sprowadzona w grudniu 1967 r.,
- c) do końca 1967 r. ma być gotowy system on-line. W roku 1968 system powinien działać w całej rozciągłości,

3) w pierwszych założeniach zakładano cykl opracowania jednego programu (w COBOLu) na 2 tygodnie. W rzeczywistości opracowanie programu wraz z uruchomieniem trwało 5 tygodni, w tym 20% czasu przewidziano na opracowanie programu, a 80% czasu — na uruchomienie programu); to było główną przyczyną opóźnienia w realizacji systemu IMIS;

4) wdrożenie systemu związane jest z wprowadzeniem całkowicie zmiennej struktury organizacyjnej firmy Dalmine — ma to być dokonane do końca 1967 r.

Dla specjalistów w kraju powinna być interesująca informacja o pracochłonności prac związanych z przystosowaniem (i zaprojektowaniem) oraz wdrożeniem systemu elektronicznego przetwarzania danych. Według dotychczasowych doświadczeń (raczej skromnych) przyjmuje się przy planowaniu rozwoju ETO w kraju, cykl tego rodzaju prac w granicach 3 ÷ 5 lat w zależności od stopnia integracji dziedzin tematycznych w całościowym systemie EPD.

Z danych posiadanych przez autora, na podstawie materiałów publikowanych przez firmę Diebold i bez-

pośrednich rozmów z dyr. Bruno Marsilim w Nicei, wynika, że opracowanie koncepcji, projektu SEPD, wdrożenie i uruchomienie systemu IMIS w firmie Dalmine trwało 7 lat (od roku 1961—1967 r.). Rozkład zatrudnienia specjalistów (analityków systemów i programistów) w firmie Dalmine w latach 1962—1967 przedstawiono w tablicy V.

3. Praktyczne doświadczenia i problemy związane z zastosowaniem standardów i dokumentacji

Przedstawiciel oddziału firmy Diebold-France omówił doświadczenia w stosowaniu normatywów na tle pracy wykonywanej przez sztab ludzi liczący około 80 pracowników. Praca ta obejmowała swym zasięgiem 5 europejskich firm w pięciu krajach (Anglia, Francja, Belgia, Holandia, Norwegia).

Bez posiadania tych normatywów niemożliwa jest koordynacja większych prac i wykonanie ich w jakimś rozsądnym terminie.

Opracowane normatywy dotyczyły:

- formularzy dokumentów źródłowych,
- nośników informacji,
- typowych systemów planowania produkcji,
- typowych systemów w zakresie ubezpieczeń,
- czynności kontrolnych (kontrola wydruków dokumentów, aktualizacja itp.).

Opracowanie tych normatywów trwało 4 lata, w tym:

- 1,5 roku — opracowanie założeń,
- 2,5 roku — opracowanie i wydanie normatywów.

W szerokiej dyskusji, z której wynikało, że wielu użytkowników EMC opracowuje dla swoich potrzeb normatywy, podkreślano podobny cykl tego rodzaju prac. Przykładowo przedstawiciel PTT — Francja podkreślił, że dojście do normatywów w jego firmie trwało 5 lat.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że stoimy w kraju przed ostro zarysowaną potrzebą opracowania tego rodzaju normatywów, w zrozumieniu przede wszystkim: norm dokumentacji, znormalizowanej metodyki projektowania SEPD i typowych systemów. Rozpoczęte m. in. prace nad SEPD w zakresie planowania kroczącego ku produkcji przez Biuro Studiów i Projektów SEPD³⁾ powinny w roku 1969 doprowadzić do opracowania typowych systemów w tym zakresie; ułatwi to m. in. właściwą pracę w rozwijaniu ETO w sieci ośrodków obliczeniowych ZETO i przyspieszy — w drodze szybkiej adaptacji — uruchamianie odcinkowych SEPD w zakładowych ośrodkach ETO w przemyśle i budownictwie. Równoległe muszą być prowadzone prace nad normatywami w resortowych ośrodkach przetwarzania informacji. Ko-

TABLICA V

Treść	1962	1963	1964	1965	1966	1967	Uwagi
Analitycy systemów	10	13	25	30	20	20	Ilość
	100,0	130,0	250,0	300,0	200,0	200,0	Wskaźnik wzrostu
Programiści	5	5	5	15	30	30	Ilość
	100,0	120,0	200,0	300,0	600,0	600,0	Wskaźnik wzrostu
Razem	15	18	30	45	50	50	Ilość
	100,0	120,0	200,0	300,0	333,3	333,3	Wskaźnik wzrostu

Należy wspomnieć o podobnych pracach prowadzonych w ZETO-ZOWAR, które w szczególności dla przemysłu maszynowego powinny doprowadzić do uogólnionego SEPD produkcji. (M. in. w oparciu o wdrożenie takiego systemu w FSC w Starachowicach, FSO Warszawa i ZM im. Nowotki — przyp. red.).

ordynacja tych prac powinna być sprawowana przez Biuro PRETO.

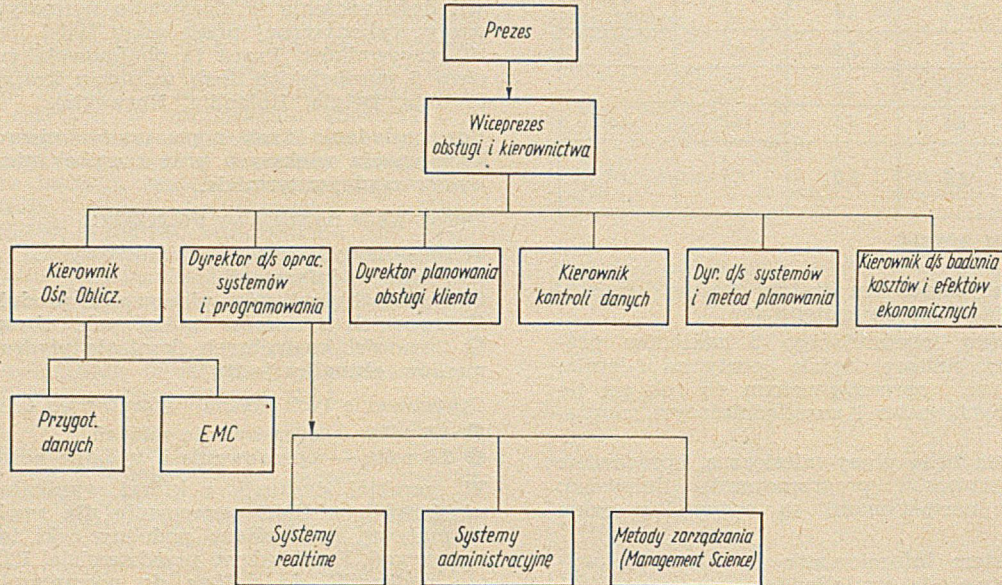
4. Uwagi dotyczące wyceny efektywności systemów EPD

Interesujące uwagi, dotyczące wyceny efektywności SEPD, przedstawione zostały przez Mr F. H. Coyne z Northern Pacific Railway USA, który zarządza pionem do spraw obsługi i usprawnienia kierownictwa (*Vicepresident Management Service*). Strukturę tego pionu przedstawia rysunek.

- technika
- sprawy personalne
- patenty
- sprawy prawne, biblioteka itp.

Prace rozwijane są w kierunku wykorzystania i rozszerzenia zakresu systemów wyszukiwania informacji opartych na deskryptorach i tezaurusach.

Założenia tego systemu można scharakteryzować następująco:



Dyrektorowi d.s. opracowania systemów i programowania podlega 140 analityków systemów i programistów. Referent w toku swojej długoletniej praktyki opracował system, który nazwał SCORE (Scheduling, Control Reporting). SCORE jest systemem planowania i kontroli pracy personelu projektującego i urzędników do przetwarzania danych, zawierającym także elementy obliczania efektywności systemu. Podkreślono konieczność wyliczania efektów wymiernych, chociaż — jak wyraził się referent — nie zawsze są one decydujące. Odpowiedzialność za uzyskanie efektów w pierwszym rzędzie spoczywa na użytkowniku systemu, który np. może nie zwolnić ludzi, których praca została wyeliminowana w wyniku działania tego systemu. W przedsiębiorstwie (Northern Pacific Railway Co.) efekty każdego systemu są sprawdzone po jego wprowadzeniu przez specjalną grupę pracowników. Ciekawie brzmi autorytatywne stwierdzenie referenta z USA, że efektywny czas pracy nad konkretnymi systemami nie przekracza i nie może przekroczyć średnio 60% czasu dysponowanego przez personel projektowy (analityków i programistów). W innym przypadku, personel ten ma za mało czasu na podniesienie swych kwalifikacji i szybko traci swoją wartość.

Należy zaznaczyć, że wypowiedzi referenta wywołały burzliwą dyskusję i szereg zapytań. Dyskutanci, a wśród nich przedstawiciele PRETO, nie kwestionując konieczności sporządzania kalkulacji kosztów systemów i prób wyliczania efektów wymiernych, kwestionowali przyjęcie tych wyliczeń jako kryteriów opłacalności i pilności wprowadzania systemów EPD.

5. GOLEM — Uniwersalna baza danych

Na zakończenie seminarium, wystąpił Mr M. F. Wolters dyrektor ośrodka badawczego przy firmie Siemens AG. Informacja dotyczyła dalszego postępu prac nad stworzeniem uniwersalnej bazy danych obsługujących szereg dziedzin, jak np.:

- planowanie produkcji
- finanse

1. Zbudowanie uniwersalnego systemu, który mógłby być rozwijany dla różnych dziedzin
2. Układ danych musi odpowiadać każdemu potrzebom
3. Nie może być numerycznej klasyfikacji, a jedynie słowne identyfikatory (deskryptory)
4. Tezaurus powinien być zarejestrowany w pamięci maszyny cyfrowej, aby uwolnić użytkownika od korzystania ze słowników
5. Musi być umożliwiona „inteligentna” korespondencja człowieka z maszyną.

Referent podał, że przy 1 mln danych i tezaurusie obejmującym 10 000 pozycji 10-deskryptorowych czas dostępu do informacji wynosi 3 sek. Przy 10 mln danych i tezaurusie 10-krotnie większym czas dostępu do dowolnej informacji wynosi 18 sek.

Na zakończenie referent objaśnił zasadę działania programu CODIAC, opracowanego u Siemens, który pozwala na zaoszczędzenie pojemności pamięci w stosunku do tradycyjnego systemu składowania danych o 42%. Zasady działania tego programu i algorytm będą doręczone PRETO celem bliższego zapoznania się i możliwości przekazania do specjalistów ETO interesujących się tą problematyką. Przedstawiając w dużym skrócie podstawowe problemy omawiane na seminarium w Nicei, można w następujący sposób dokonać ogólnej oceny tej konferencji:

1. Zakres tematyczny seminarium, zorganizowanego przez Diebold—Europe w ramach Europejskiego Programu Badawczego, koncentrował się głównie na problematyce zastosowań ze specjalnym uwzględnieniem metod projektowania i wdrażania SEPD, problemów organizacyjnych i personalnych z tym związanych, jak również problematyki efektywności ETO.
2. Konferencja dała w tym zakresie szereg ogólnych wskazań i szczegółowych danych, tym bardziej cennych, że opartych na wieloletnich doświadczeniach wielkich użytkowników.

Dokończenie na str. 23

Pierwsze próby zastosowania ZAM-41 do przetwarzania danych

Artykuł omawia jedną z pierwszych prób zastosowania pierwszego egzemplarza maszyny ZAM-41 pracującej w Instytucie Maszyn Matematycznych. Zastosowanie to dotyczy dziedziny operatywnego planowania produkcji w zakładzie przemysłu maszynowego i zostało zrealizowane w oparciu o dane przygotowane na kartach dziurkowanych, wykorzystywanych w tym przedsiębiorstwie do obliczeń na maszynach analityczno-liczących. Omawiany problem został zrealizowany w kilku wariantach i miał na celu z jednej strony sprawdzenie możliwości eksploatacyjnych pierwszego egzemplarza maszyny ZAM-41, z drugiej zaś — zbadać różnorodnych metod rozwiązania tego samego problemu z punktu widzenia technologii przetwarzania danych.

Na początku 1966 r. w Instytucie Maszyn Matematycznych — po zakończeniu technicznego uruchomienia modelu maszyny ZAM-41 — zapadła decyzja sprawdzenia właściwości eksploatacyjnych tej maszyny w oparciu o rzeczywisty problem przetwarzania danych. Wybór problemu padł na dziedzinę operatywnego planowania produkcji w przemyśle maszynowym, która z uwagi na charakter i strukturę przetwarzania stanowi doskonały materiał do realizacji tego rodzaju prac. Wybrany problem polegał na szczegółowym analitycznym wyliczeniu oraz zestawieniu w formie tabulogramu pracochłonności oraz kosztu robocizny bezpośredniej wytworzenia pewnego wyrobu, na podstawie wykazu części, składającego się z ok. 700 pozycji oraz wykazu (ewidencji) operacji technologicznych zawierającego ok. 5400 pozycji. Podstawą obliczeń były rzeczywiste dane, przygotowane na 80-kolumnowych kartach dziurkowanych. Karty te, udostępnione przez jeden z warszawskich zakładów przemysłowych, używane były tam do obliczeń na maszynach analityczno-liczących. Zrealizowany na ZAM-41 system nazwany został „Obliczenie czasu i kosztu robocizny bezpośredniej na wyrób” i niniejszy artykuł podaje jego bliższą charakterystykę oraz uzyskane wyniki, które zainteresować mogą nie tylko przyszłych użytkowników tej maszyny, ale również tych wszystkich, którzy interesują się technologią przetwarzania danych.

Niniejszy artykuł przedstawia stan prac w końcu I półrocza 1966 r. W międzyczasie przy pomocy omawianego systemu dokonano obliczeń na ok. 40 000 kart, przy czym wyniki tych obliczeń potwierdziły wnioski zawarte w artykule.

1. Ogólna charakterystyka problemu

System „Obliczanie czasu i kosztu robocizny bezpośredniej na wyrób” został oparty częściowo na dokumentach wejściowych, używanych w przedsiębiorstwie do obliczeń na maszynach analityczno-liczących (karty ewidencji operacji technologicznych), częściowo zaś na dokumentach przygotowanych na tych maszynach specjalnie dla omawianego eksperymentu (karty wykazu części wyrobu). Założenie takie pozwoliło skrócić czas projektowania systemu i przygotowania dużej ilości danych wejściowych. Oprócz tego przyjęto założenie, że karty dziurkowane 80-kol-

umnowe, będące podstawowym nośnikiem informacji wejściowych w projektowanym systemie, zostaną wstępnie posortowane na sorterze, co pozwoli uprościć i tym samym przyspieszyć opracowanie programów. Założenia takie przyjęto z uwagi na podstawowy cel, jakim jest możliwie najszybsza ocena parametrów eksploatacyjnych maszyn typu ZAM przy realizacji typowych problemów przetwarzania danych. Przyjęcie powyższych założeń pozwalało oprócz tego zbadać możliwość współpracy maszyn analityczno-liczących z maszyną cyfrową. Należy wyjaśnić, że analityczne obliczenia z zakresu robocizny z uwagi na ich olbrzymią pracochłonność nie były realizowane w omawianym zakładzie przemysłowym, pomimo istnienia tam już od kilku lat własnego ośrodka zmechanizowanych obliczeń.

2. Struktura danych wejściowych oraz postać wyników

Danymi wejściowymi dla systemu są przygotowane zgodnie z założonymi warunkami:

1. Informacja o zaplanowanej ilości produkcji danego wyrobu w sztukach (tzw. karta planu)
2. Wykaz ilości poszczególnych sztuk części wchodzących w skład danego wyrobu (tzw. słownik części), posortowany wg kolejnych symboli części, zawierający następujące informacje:

- symbol części
- ilość sztuk

3. Ewidencja (kartoteka) wszystkich operacji technologicznych, wykonywanych dla wytworzenia całego asortymentu części produkowanych w zakładzie, posortowany wg kolejnych symboli gniazd obróbki, a w ramach każdego gniazda wg symboli części. Z informacji istniejących na tych kartach do obliczeń na ZAM-41 wykorzystano jedynie następujące dane:

- symbol gniazda obróbki
- symbol części
- czas wykonania jednej części, podany w godzinach z dokładnością 5 cyfr po przecinku
- kategoria roboty

● czas przygotowawczo-zakończeniowy przy wykonaniu jednej części podany w godzinach z dokładnością do 4 cyfr po przecinku.

4. Wykaz godzinowych stawek wynagrodzeń dla poszczególnych kategorii robocizny, zawierający następujące informacje:

- kategoria roboty
- stawka płacy podana z dokładnością do 2 cyfr po przecinku.

Wykaz wymieniony w punkcie 4. jest na stałe umieszczony w programie, natomiast pozostałe rodzaje informacji (punkty 1, 2. oraz 3.) w zależności od wersji programu zawarte są na kartach, taśmie perforowanej lub częściowo na kartach a częściowo na taśmie. Wynikiem działania programów systemu jest wyliczenie pracochłonności wykonania oraz kosztów robocizny bezpośrednio poszczególnych części danego wyrobu. Wyniki obliczeń zestawiane są w formie szczegółowego wykazu, zawierającego czas i koszt

Indeks	Nr operacji		Indeks roboty	Gniazdo	Nr inwentarzowy	I pz / partia		Ij.	Obsługa	I pz / 1 szt.		Wielkość partii	I pz / 1 szt.	
	lech.	mel.				c	u			c	u		c	u
00	00	0000	000000	000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
11	11	1111	111111	111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111	1111111111
22	22	2222	222222	222222	2222222222	2222222222	2222222222	2222222222	2222222222	2222222222	2222222222	2222222222	2222222222	2222222222
33	33	3333	333333	333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333	3333333333
44	44	4444	444444	444444	4444444444	4444444444	4444444444	4444444444	4444444444	4444444444	4444444444	4444444444	4444444444	4444444444
55	55	5555	555555	555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555	5555555555
66	66	6666	666666	666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666	6666666666
77	77	7777	777777	777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777	7777777777
88	88	8888	888888	888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888	8888888888
99	99	9999	999999	999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999	9999999999

Rys. 1. Karta z danymi wejściowymi (operacje technologiczne)

Rys. 2

OBLICZENIE CZASU I KOSZTU ROBOCIZNY BEZPOŚREDNIEJ NA GILNIK

INDEKS	CZAS PROD	KOSZT PROD	CZAS PLAN	KOSZT PLAN	GN.
34440003	3.7535	39.18	2710.0921	28288.70	
34440007	1.4135	14.15	1020.6191	10221.91	
34448001	0.8467	8.15	611.3895	5888.48	
34448002	0.5627	5.63	406.3415	4068.13	
<hr/>					
	6.5767	67.12	4748.4494	48467.23	438
<hr/>					
33698001	0.0226	0.18	16.3893	131.91	
33698003	0.0729	0.65	52.7059	475.63	
33698004	0.0390	0.35	28.2301	256.83	
33698005	0.0355	0.31	25.7031	230.73	
34390001	0.0495	0.40	35.8111	288.94	
34482017	0.0653	0.53	47.2187	383.42	
34490011	0.0778	0.66	56.2437	478.28	
34720002	0.0137	0.10	9.9635	78.85	
34753004	0.2463	2.16	177.9007	1559.93	
34753051	0.1943	1.78	140.3567	1285.16	
34985001	0.0199	0.16	14.4399	120.51	
34985004	0.0630	0.51	45.5581	375.40	
<hr/>					
	0.9009	7.84	650.5215	5665.66	444
<hr/>					
32280001	1.7423	16.30	1258.0127	11771.42	
32280002	1.7423	16.30	1258.0127	11771.42	
32285001	6.4751	61.91	4675.0943	44701.36	
32286001	6.3887	61.06	4612.7135	44085.35	
32288001	9.0095	80.73	6504.9311	58323.91	
34165001	6.0815	58.90	4390.9151	42527.39	
34245001	0.0187	0.15	13.5735	112.66	
34688001	1.8743	18.00	1353.3167	12999.45	
34688002	1.8479	17.76	1334.2559	12827.73	
34765001	0.1571	1.50	113.4983	1089.58	
34773006	0.4247	4.67	306.7055	3376.53	
<hr/>					
	35.7631	337.37	25821.0298	243586.86	463

wykonania każdej części oraz całej zaplanowanej ilości poszczególnych części z dodatkowym wskazaniem ich lokalizacji w procesie wytwórczym (tzw. gniazdo obróbki montażu).

Oprócz wykazywania lokalizacji wykonania, liczona i drukowana jest również suma czasów i kosztów dla każdego gniazda.

3. Organizacja przetwarzania

Obliczenia wykonuje się przy pomocy programów napisanych w języku wewnętrznym PJP (Podstawowy Język Programowania) na maszynie ZAM-41, wykorzystując:

- czytnik kart dziurkowanych (400 kart/min.),
- drukarkę wierszową (600 wierszy/min.) lub perforator taśmy papierowej (150 zn./sek.),
- pamięć operacyjną o pojemności od 4096 do 8192 słów (w zależności od wersji programu),
- bęben magnetyczny o pojemności 32 768 słów,
- jedną jednostkę taśmy magnetycznej (16 000 zn./sek.).

Ogólny schemat przetwarzania ilustruje rys. 4.

System został zrealizowany w ciągu około 6 miesięcy w 4 wersjach. Tego rodzaju wielowariantowość postępowania miała na celu z jednej strony zbadanie pracy maszyny w różnej konfiguracji urządzeń zewnętrznych, z drugiej zaś wynikała z sukcesywnego ulepszania koncepcji rozwiązania systemu w miarę zdobywania doświadczeń oraz rozbudowy maszyny.

Należy wyjaśnić, że głównym celem eksperymentów było badanie sprawności technicznej i eksploatacyjnej maszyny, dlatego w opracowanym systemie wiadać z jednej strony dążność do uproszczenia programów, zaś z drugiej — do maksymalnego obciążenia maszyny przy użyciu stosunkowo małej ilości danych dostarczanych do obliczeń.

ÓBLICZENIE CZASU I KOSZTU
ZAM 21 (IMM) SYST 210C WARSZAWA 1966

ZAKŁADY MECHANICZNE IM.

OBLICZENIE CZASU I KOSZTU ROBOCIZNY BEZPOŚREDNIEJ NA SILNIK

INDEKS	CZAS PROD.	KOSZT PROD.	CZAS PLAN.	KOSZT PLAN.	GN.
35033003	2.2561	22.70	173.7273	1748.56	
35033011	1.2375	13.00	95.2951	1001.12	
35487011	0.0622	0.59	4.7970	46.05	
35497001	0.2363	2.26	18.2027	174.74	
35497003	0.1643	1.57	12.6587	121.52	
35497005	0.0368	0.34	2.8412	26.73	
	3.9937	40.50	307.5225	3118.74	360
32248001	0.5752	5.73	44.2980	441.34	
32248002	0.4859	4.45	37.4219	343.36	
32248010	0.4394	4.18	33.8414	321.90	
32478001	0.0276	0.22	2.1328	17.70	
32510001	0.0829	0.54	6.3909	42.26	
32518001	1.5539	15.21	119.6579	1171.72	
32530001	0.0363	0.32	2.8027	24.85	
32538001	0.6655	6.01	51.2511	462.85	
32540001	0.0829	0.54	6.3909	42.26	
32540003	0.0229	0.12	1.7709	9.74	
32548001	2.3821	23.84	183.4293	1835.95	
32550001	0.0769	0.60	5.9289	46.40	
32550003	0.1599	1.90	12.3199	146.71	
32558004	1.1113	11.47	85.5777	883.86	
32558005	1.0015	10.00	77.1231	770.49	
32558006	0.7033	6.84	54.1617	527.10	
32558008	1.8075	17.92	139.1851	1380.29	
32558010	0.7129	6.97	54.9009	537.00	
32558012	1.4665	14.88	112.9281	1145.80	
32558013	1.9679	19.75	151.5359	1521.29	
32558020	0.8169	8.18	62.9089	630.04	
32568001	0.5643	5.66	43.4587	436.44	
32578007	1.2270	12.14	94.4866	935.27	
32578009	1.6235	16.28	125.0171	1254.24	
32588003	0.9968	9.96	76.7612	767.66	
34245001	0.4290	4.44	33.0406	342.03	
34470001	0.0324	0.20	2.5024	16.02	
34470002	0.1468	1.23	11.3112	94.80	
34475001	1.4927	14.42	114.9455	1110.65	
34475003	0.9884	9.94	76.1144	765.46	
34478002	0.6984	6.30	53.7844	485.49	
34576002	1.0627	10.24	81.8355	788.68	
37471001	0.3599	3.11	27.7199	240.16	
37471002	0.3799	3.25	29.2599	250.79	
	26.1843	257.02	2016.1986	19790.76	414
344290015	19.0727	209.97	1468.6055	16167.82	
	19.0727	209.97	1468.6055	16167.82	415

Rys. 3. Przykład wyników (wydawnictwo drukarkowe)

Charakterystyka poszczególnych wersji systemu przedstawia się następująco:

Wersja I — wszystkie dane wejściowe znajdują się na 80-kolumnowych kartach dziurkowanych,

Wersja II — wszystkie dane wejściowe znajdują się na 5-szczętkowej taśmie dziurkowanej (w wyniku maszynowej konwersji danych używanych do wersji I).

Wersja III — słownik części oraz karta planu znajduje się na kartach dziurkowanych (jak przy wersji I), natomiast ewidencja operacji technologicznych zapisana jest na taśmie magnetycznej, przy czym w każdym słowie znajduje się tylko jeden znak, zaś jeden blok TM zawiera jedną kartę (przyjęcie tego rozwiązania było nieoptymalne ze względu na wykorzystanie taśmy, ale bardziej angażowało maszynę).

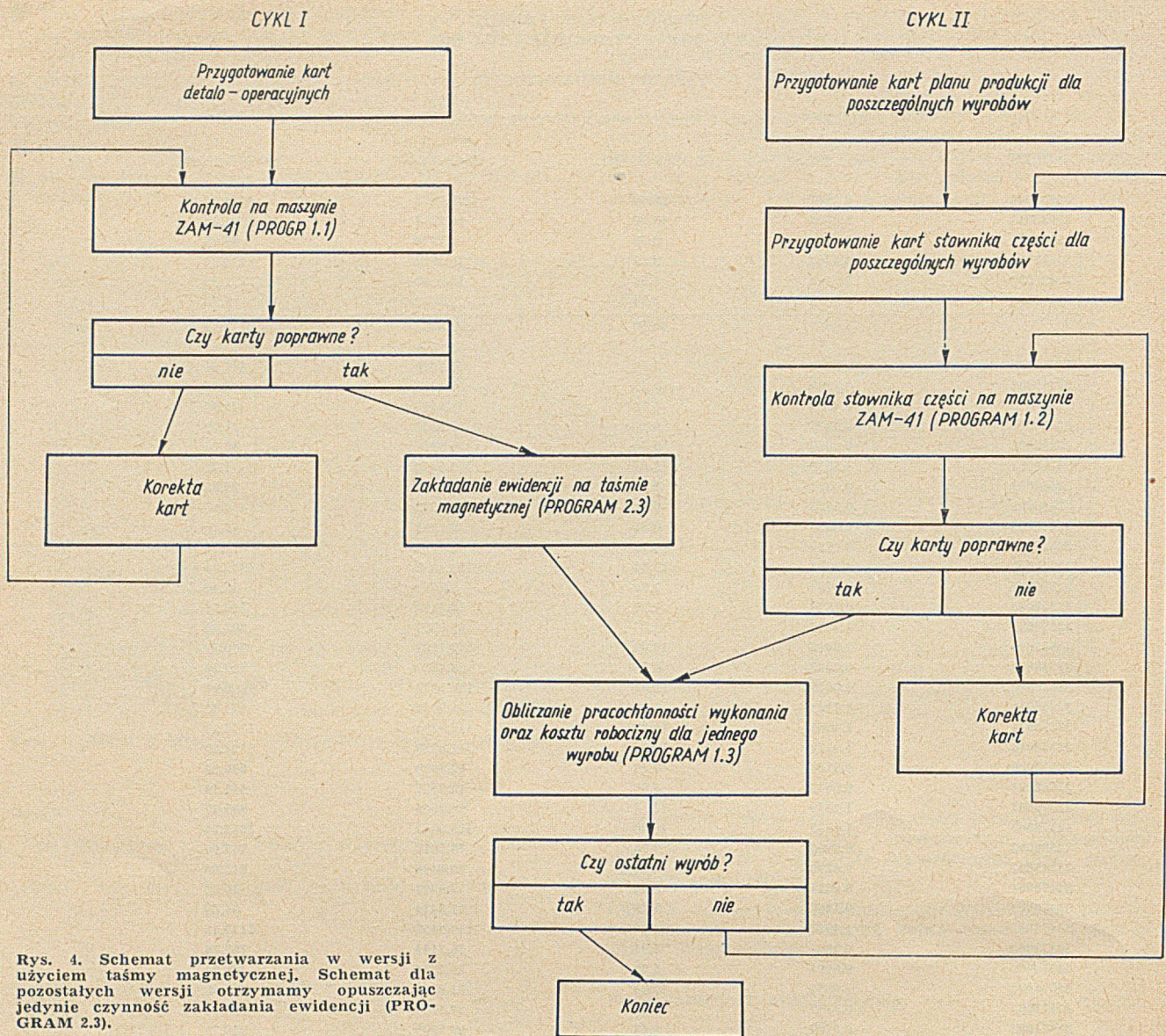
Wersja IV — dane zapisane analogicznie jak w wersji III, lecz przy zwiększonej gęstości zapisu na taśmie magnetycznej (39 kart, w jednym bloku TM).

Pod względem programowym system składa się z następujących programów:

- 1.1. kontrola kartoteki operacji technologicznych
- 1.2. kontrola słownika części
- 2.3. zakładanie ewidencji operacji technologicznych (używany tylko w wersji z zastosowaniem taśmy magnetycznej)
- 1.3. obliczanie pracochłonności wykonania i kosztu robocizny bezpośredniej oraz wydawnictwo wyników.

Ze względu na niewielkie rozmiary wydawnictwa (około 200 wierszy) czasy realizacji programu 1.3 w przypadku użycia drukarki skracają się nieznacznie.

W ostatnim wierszu tablicy pierwszy z czasów oznacza wczytywanie wykazu części wyrobu (słownika) na bęben, drugi — czytanie ewidencji operacji technologicznych (kartoteki) wraz z liczeniem i wypisywaniem wydawnictwa. Jak widać z tablicy, dopiero przejście do wersji z taśmą magnetyczną znacznie skraca czas realizacji programu 1.3., który jest w systemie najczęściej eksploatowany. Należy dodać, że



Rys. 4. Schemat przetwarzania w wersji z użyciem taśmy magnetycznej. Schemat dla pozostałych wersji otrzymamy opuszczając jedynie czynność zakładania ewidencji (PROGRAM 2.3).

użycie taśmy magnetycznej w systemie redukuje również czasochłonne wczytywanie kart ewidencji operacji technologicznych do jednorazowej czynności, niezależnie od ilości rodzajów wyrobów przeznaczonych do liczenia. Wynika to z faktu, że ewidencja zawiera karty operacji technologicznych występujących we wszystkich wyrobach produkowanych w zakładzie.

Ze względu na to, że kartoteka operacji technologicznych może liczyć dziesiątki tysięcy dokumentów, natomiast ewidencja utworzona na taśmie magnetycznej przy pomocy wersji III może zawierać maksymalnie na jednej szpuli taśmy tylko około 11 tys. dokumentów (67 słów/dok.), postanowiono opracować IV wersję systemu, która pozwoliła 2-krotnie zagęścić zapis na taśmie i tym samym pomieścić na 1 szpuli około 22 tys. dokumentów. W wersji tej informacje z 30 dokumentów kartoteki składają się na jeden blok na taśmie magnetycznej, podczas gdy w wersji III jeden dokument stanowi tylko jeden blok informacji. Dalsze zagęszczenie zapisu i tym samym maksymalne wykorzystanie taśmy można by uzyskać, standaryzując¹⁾ potrzebne informacje z jednego dokumentu w 7 słowach, lecz wymagałoby to znacznej przeróbki programów 1.3 i 2.3, podczas gdy w istniejącym systemie przejście od jednej wersji do

drugiej polega wyłącznie na zmianie jednego podprogramu.

Przejęcie z perforatora taśmy papierowej na drukarkę wierszową jest całkowicie mechaniczne (zmiana ustawienia kluczy przy drukarce).

4. Problem poprawności przygotowanych danych oraz działanie maszyny

Dane dostarczone do obliczeń na kartach dziurkowanych kontrolowane są na maszynie ZAM-41 pod względem formalnym. Gdy wczytana karta zawiera znaki różne od cyfr lub liczba wydziurkowanych kolumn jest różna od 67, względnie gdy karta została błędnie wydziurkowana pod względem technicznym (ukośna lub przesunięta kolumna), maszyna przerywa czytanie umożliwiając zaznaczenie błędnej karty (np. przez jej odwrócenie).

Przy liczeniu eksperymentalnym na około 6100 dostarczonych kart stwierdzono 55 kart błędnych, w tym przeważająca ilość posiadała usterki o charakterze technicznym, świadcząc o złym stanie urządzeń perforujących u dostawcy danych. Po przeanalizowaniu wyników obliczeń stwierdzono oprócz tego znaczną ilość (około 5%) błędów o charakterze merytorycznym, których oczywiście program kontrolny nie może uchwycić.

Realizacja systemu umożliwiła przeprowadzenie znacznie skuteczniejszej weryfikacji pracy maszyny, jej

Dalszy ciąg na str. 13

¹⁾ Standaryzacja jest tu rozumiana jako przekształcenie informacji wejściowych na informacje w języku maszyny w postaci dogodnej do przetwarzania.

Projektowanie systemów elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego

Autor podaje kolejność i zakres prac przygotowawczych i projektowych niezbędnych do wprowadzenia systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie przemysłowym, ilustrując to przykładem zakładu przemysłu motoryzacyjnego. Podkreśla, że należy zachować podział całości prac na cztery etapy: 1. Analiza stanu organizacyjnego przedsiębiorstwa i ważniejszych odcinków jego działalności; ze względu na dużą pracochłonność należy rozsądnie wyważyć zakres analizy. 2. Opracowanie zakresu i kierunków zastosowania ETO; stworzenie schematu ramowego, obejmującego całość koncepcji EPD łącznie z określeniem postaci i przeznaczenia podstawowych wydawnictw, nośników informacji, maszyny, sposobu współpracy z ośrodkiem obliczeniowym itd.; sporządzenie harmonogramu prac organizacyjnych i projektowych. 3. Projekt ogólny (wstępny) przetwarzania danych określający przedmiot, cel i zakres automatyzacji, metody, warunki, wyposażenie, ogólne i operacyjne schematy przetwarzania, operacje maszynowe, programy (wykaz), pracochłonność i koszty. 4. Projekt techniczny zawierający programy i instrukcje przetwarzania.

Ostatnio rozwija się szczególnie szybko zastosowanie EMC w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego w dziedzinie przetwarzania danych. Zakres podejmowanych prac w tych przedsiębiorstwach jest najczęściej bardzo zróżnicowany. Jak wskazuje praktyka, różną również stosuje się metodykę prowadzenia prac — nie zawsze taką, która przy stosunkowo niewielkim nakładzie pracy pozwala w sposób właściwy rozwiązać zagadnienie, zabezpieczyć możliwość jego rozwoju na dalsze odcinki działalności i pełną przydatność dla warunków przedsiębiorstwa. Szczęólnego znaczenia nabiera również przyjęcie właściwego przebiegu prac związanych z projektowaniem SEPД wobec bardzo często występującego wykonywania poszczególnych odcinków prac przez różnych wykonawców.

Tym właśnie zagadnieniom poświęcony jest niniejszy artykuł. Ze względu na wagę problemu starano się w nim szczególnie uwypuklić kolejność i przebieg prac niezbędnych do określenia zakresu prac przygotowawczych i zakresu przetwarzania danych w przedsiębiorstwie oraz węzłowych zagadnień związanych z ich projektowaniem.

Projektowanie nawet niewielkich systemów przetwarzania danych jest zwykle rzeczą trudną, pracochłonną i pociągającą za sobą znaczne koszty. W celu zapewnienia w podejmowanych pracach:

- właściwego zakresu i kolejności mechanizacji lub automatyzacji przetwarzania danych
- efektywności projektowania i eksploatacji systemu
- właściwego tempa prac, niezbędne jest dokonanie podziału całości prac na etapy, realizowane w określonej kolejności. Dotychczas zdobyte doświadczenia wskazują, że w trakcie projektowania systemów powinny być zachowane następujące etapy prac:
- analiza stanu organizacyjnego przedsiębiorstwa,
- zakres i kierunki zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej (ETO)
- projekt ogólny przetwarzania danych
- projekt techniczny z programami przetwarzania i instrukcjami.

Analiza stanu organizacyjnego przedsiębiorstwa

Każdy projektowany system przetwarzania danych powinien być poprzedzony analizą zagadnienia lub zagadnień, których ten system dotyczy.

W trakcie dokonywania analizy należy pamiętać o celach jej opracowywania. Cele te sprowadzić można do następujących punktów:

- odwzorowania stosowanych rozwiązań organizacyjnych w ramach poszczególnych dziedzin
- wytypowania zagadnień organizacyjno-technicznych działalności przedsiębiorstwa, które powinny ulec zmianie lub opracowaniu przed przystąpieniem do projektowania lub w trakcie jego trwania
- zebrania podstawowych informacji i dokumentów niezbędnych do zaprojektowania rozwiązań odcinkowych systemów przetwarzania danych
- uzyskanie poglądu na zakres automatyzacji przetwarzania danych w przedsiębiorstwie oraz kolejność realizacji prac (kolejność mechanizacji poszczególnych dziedzin działalności).

Zakres dokonywanej analizy, z uwagi na jej pracochłonność i czas realizacji, powinien być rozsądnie wyważony. W przedsiębiorstwach, które planują docelowo szerokie zastosowanie ETO, powinna być dokonana pełna analiza ważniejszych odcinków działalności przedsiębiorstwa. Powinna ona zabezpieczać możliwość osiągnięcia wyżej zasygnalizowanych celów.

Analiza powinna objąć przede wszystkim:

- techniczne przygotowanie produkcji
- planowanie i ewidencję produkcji
- zaopatrzenie materiałowo-techniczne
- gospodarkę narzędziową i remontową
- zatrudnienie i płace
- rachunek kosztów produkcji.

W poszczególnych przypadkach, w niektórych przedsiębiorstwach, obok wymienionych, może zająć potrzeba objęcia analizą również innych zagadnień, jak np. zagadnienia transportu, kadr lub zbierania danych statystycznych określonego rodzaju. Rozszerzenie analizy wynika zwykle ze szczególnego znaczenia tych ostatnich problemów działalności przedsiębiorstwa. Pewnym problemem jest zakres analizy w przedsiębiorstwach stosujących już na niektórych odcinkach EMC lub MLA i które mają zamiar podjąć dalsze prace w tym kierunku. Istnieją w tym przypadku pewne przesłanki, aby wyłączyć z analizy zagadnienia już zmechanizowane. Doświadczenia jednak wskazują, że również tutaj analiza obejmować powinna wszystkie zasygnalizowane wyżej zagadnienia.

Analiza ta może wskazać celowość zastąpienia MLA przez EMC, rozszerzenia lub nieco innego ujęcia prac realizowanych przez MLA lub też innego ustawienia prac już realizowanych na EMC. W innych przypadkach — gdy nawet zakres zmechanizowanych prac nie ulegnie zmianie, analizę należy przeprowadzić w celu zapewnienia pełnego włączenia przetwarzanych odcinków w jeden całościowy system.

Przeważa obecnie pogląd, że analizę odcinkową należy przeprowadzać tylko wtedy, gdy istnieje dostatecznie duża liczba przesłanek zapewniających docelowe przetwarzanie w przedsiębiorstwie informacji tylko danego odcinka.

Przy analizie każdego zagadnienia wchodzącego w jej zakres, szczególna uwaga powinna być zwrócona na następujące elementy, istotne przy projektowaniu systemów elektronicznego przetwarzania danych;

- prawidłowość stosowanych rozwiązań, jak np., czy stosowany system planowania produkcji, patrząc docelowo, ma być zachowany, czy też powinien ulec zmianie, czy zakres prowadzonej ewidencji produkcji daje pełne informacje dla wszystkich zainteresowanych itp.

- powiązania zagadnień w procesie przetwarzania i źródła informacji dla każdego następnego etapu prac

- prawidłowość i pełna konsekwencja stosowania symboliki, jak np. indeksu materiałowego, numeracji wyrobów i części, zleceń produkcyjnych itd.

- rodzaje stosowanej dokumentacji, układ i zakres danych na dokumentach będących nośnikami informacji, które podlegać będą elektronicznemu przetwarzaniu

- liczba przetwarzanych informacji w okresie (np. w miesiącu) lub liczba informacji w zbiorach danych normatywnych oraz liczba wprowadzonych zmian

- niezbędne rodzaje i układy wydawnictw dla potrzeb przedsiębiorstwa, władz zwierzchnich, GUS itp.

Obok problemów wyżej wyszczególnionych, w ramach poszczególnych dziedzin przetwarzania występować mogą zagadnienia szczegółowe, wymagające również analizy. Przykładem takich zagadnień w przedsiębiorstwach o produkcji seryjnej mogą być stany zapasów części w magazynie półfabrykatów, wielkości stosowanych w produkcji serii obrabianych części, w przedsiębiorstwach o produkcji małoseryjnej i jednostkowej, sposób i podstawa sporządzania cyklogramów produkcji, możliwość i zakres stosowania jednostek terminów w planowaniu produkcji itp.

Zakres i kierunki zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej

Dalszym etapem prac nad wdrażaniem ETO w przedsiębiorstwie jest opracowanie zakresu i kierunków zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej (zwanego niejednokrotnie założeniami) w oparciu o zebrane informacje w ramach dokonanej analizy stanu organizacyjnego. Powinno ono obejmować zarówno zagadnienia, które mają być objęte elektroniczną techniką obliczeniową, jak i zagadnienia, które ewentualnie są już przetwarzane na EMC lub MLA, co pozwoli stworzyć koncepcję jednego całościowego i kompleksowego systemu przetwarzania danych w przedsiębiorstwie.

Opracowanie, o którym wyżej mowa, naświetla dla każdej z automatyzowanych dziedzin (ze stopniem szczegółowości właściwym dla założeń) problemy, które podlegać powinny automatyzacji, powiązania zagadnień w procesie przetwarzania danych oraz przedstawia ramowo wyniki automatyzacji — główne wydawnictwa. Dla plastyczniejszego zobrazowania zagadnienia wskazane jest załączenie ramowego schematu, obejmującego całość koncepcji kompleksowego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie. Istotną sprawą jest również wskazanie przeznaczenia podstawowych wydawnictw oraz komórek, w których wydawnictwa będą wykorzystywane.

Poza problemami wyżej zasygnalizowanymi kierunki zastosowania ETO powinny ramowo określać rodzaj maszyny, na której przewiduje się realizację systemu oraz rodzaj stosowanych maszynowych nośników informacji, jak też, w związku z lokalizacją EMC, sposób współpracy przedsiębiorstwa ze stacją maszyn.

Niezbędne jest również naświetlenie, na bazie projektowanego zakresu i terminów realizacji prac, wielkości i obsady własnej zakładowej komórki przetwarzania danych.

Sprecyzowanie kierunków zastosowania ETO w przedsiębiorstwie jest bardzo ważnym etapem w procesie projektowania systemów elektronicznego przetwarzania danych. Daje ono podstawę do:

- szerokiego przedyskutowania w gronie osób zainteresowanych programem i zakresem zastosowania ETO w przedsiębiorstwie oraz uzyskania zatwierdzonego programu działania,

- realizacji dalszych etapów prac projektowych zgodnie z zatwierdzonymi kierunkami, zakresem i kolejnością prac.

Częścią składową (końcową) wspomnianego opracowania powinny być dwa harmonogramy:

- harmonogram prac organizacyjnych,

- harmonogram prac projektowych.

Harmonogram prac organizacyjnych obejmować powinien wszystkie prace, których realizacja jest warunkiem opracowania prawidłowego systemu przetwarzania i jego realizacji w pełnym zakresie. Może on więc być opracowany dopiero po pełnym sprecyzowaniu kierunków i zakresu zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w przedsiębiorstwie.

Dla każdego punktu harmonogramu wytypowani powinni być wykonawcy (przynajmniej działy), szacunkowa pracochłonność realizacji i terminy zakończenia całości prac lub z podziałem na etapy (np. etap I — opracowanie zasad symboliki specjalnych pomocy warsztatowych, etap II — naniesienie symboliki do dokumentacji i wycechowanie na pomocach). Przykład tego rodzaju harmonogramu, obejmującego wycinek prac warunkujących zastosowanie ETO w jednym z zakładów z terenu Bydgoszczy, podany jest w tabelicy I.

Kolejność realizacji prac przewidziana w harmonogramie powinna stwarzać możliwości zachowania przyjętej kolejności automatyzacji przetwarzania danych w ramach poszczególnych dziedzin.

Harmonogram prac projektowych podobny jest w swej formie do omówionego wyżej harmonogramu prac organizacyjnych. Harmonogram ten zawiera całość prac projektowych z podziałem na etapy i stanowi wytyczną działania odnośnie zakresu i terminów realizacji prowadzących do kolejnego zautomatyzowania przetwarzania danych w ramach poszczególnych dziedzin.

Projekt ogólny przetwarzania danych

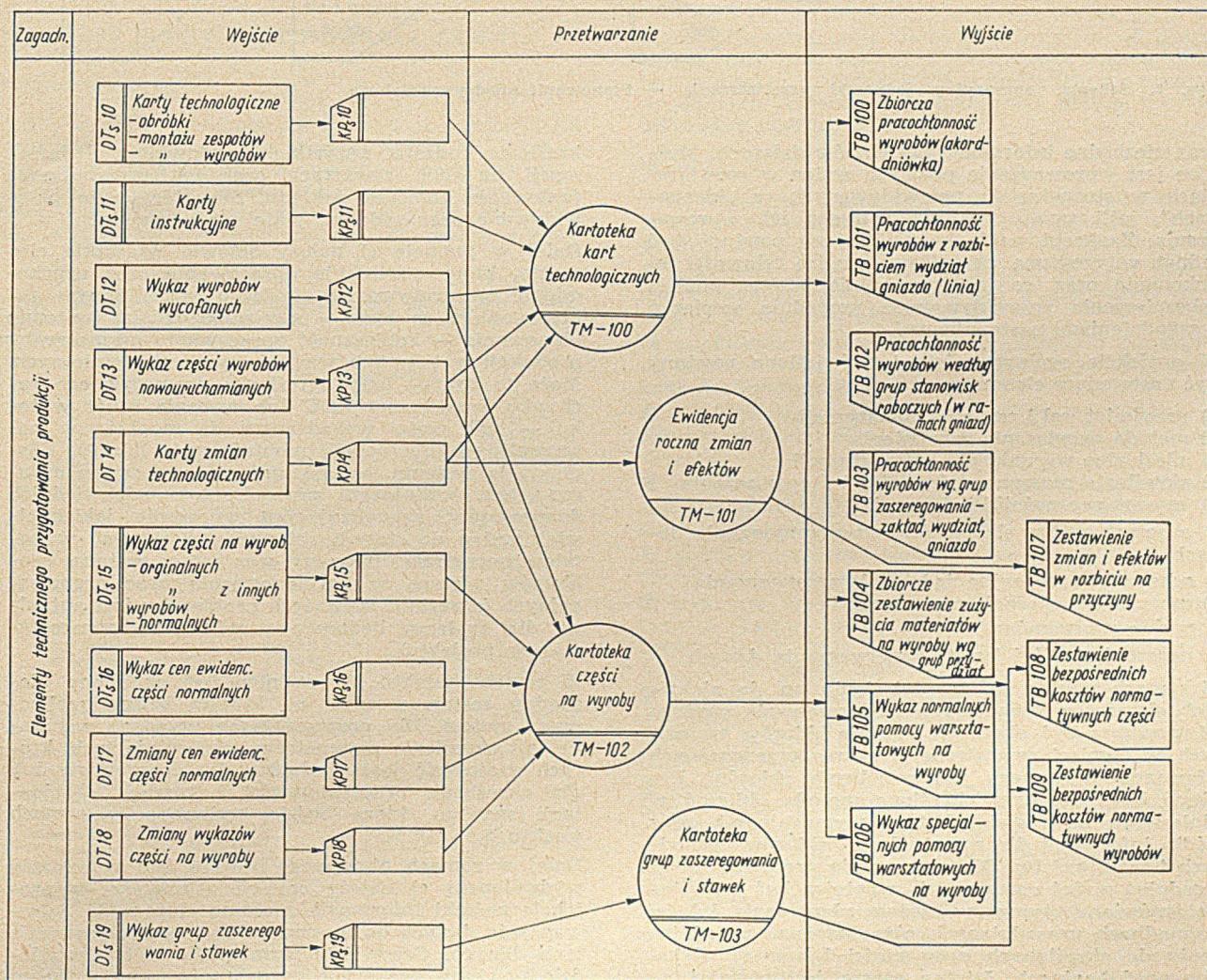
Następnym etapem prac jest opracowanie projektu ogólnego, często zwanego projektem wstępnym. Może odnosić się on do jednej dziedziny przetwarzania lub kilku dziedzin ze sobą związanych.

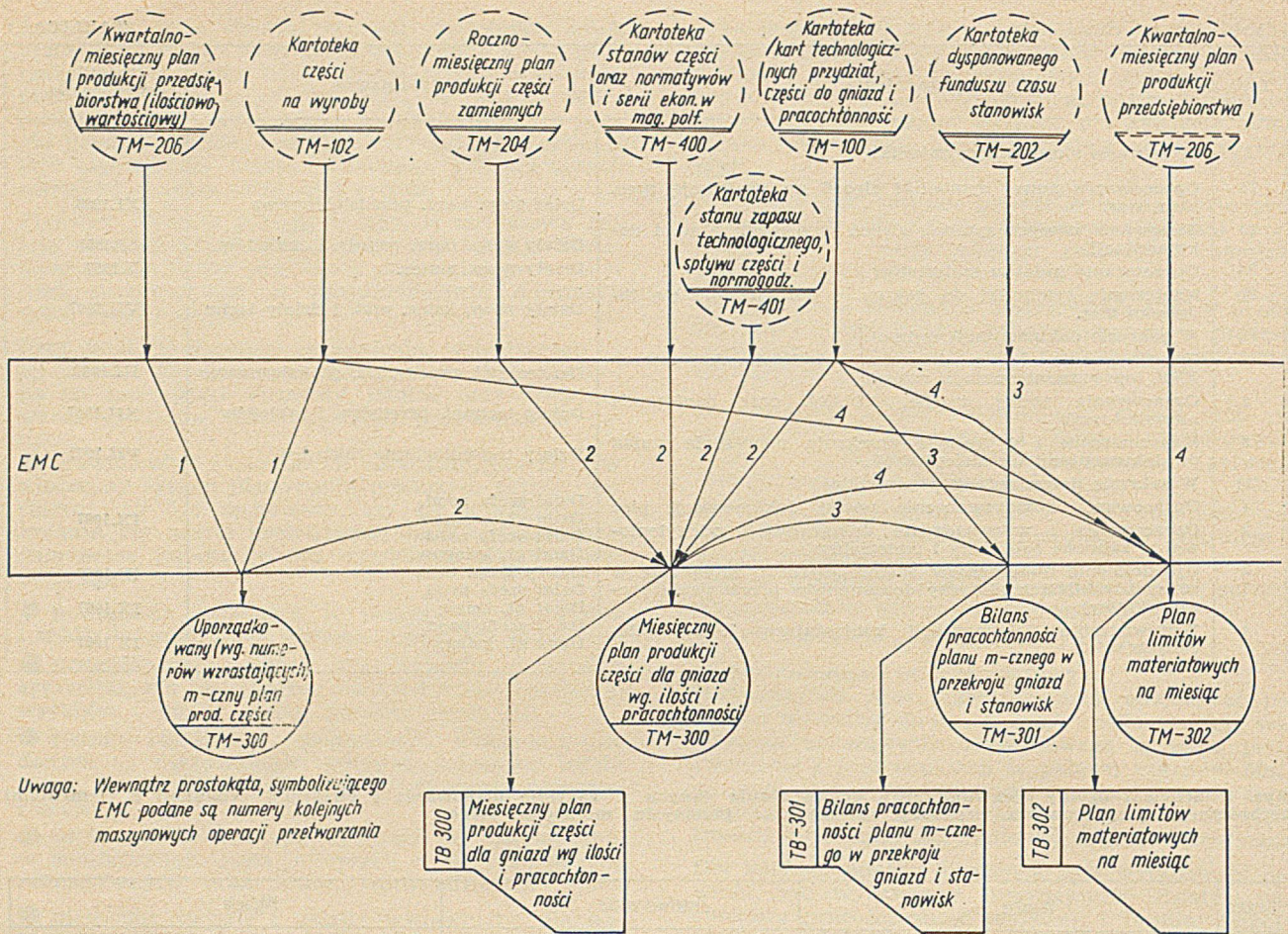
Przykładowo może on dotyczyć tylko problemów technicznego przygotowania produkcji — szczególnie, jeśli przewiduje się szeroki zakres prac w ramach tego problemu, lub też może również obejmować planowanie i ewidencję produkcji. Projekt ogólny powinien w sposób szczegółowy formułować problem oraz określać środki techniczne, jakie powinny stać do dyspozycji dla najbardziej efektywnej jego realizacji. Jeśli środki te zostały wcześniej określone (sprecyzowane), należy opracować projekt ogólny dla przyznanego rodzaju środków.

Projekt powinien bazować na opracowanym uprzednio zakresie i kierunkach zastosowania ETO, zabezpieczając w pełni przewidywany tam zakres prac

L.p.	Zagadnienie	Wykonawca	Termin wykonania
I	W zakresie stosowanej symboliki		
7a	Opracowanie nowej symboliki zleceń na produkcję spec. pom. war.	Dział gosp. narz. przedsiębiorstwa	XI.1966
7b	Stosowanie nowych symboli zleceń w planach prod. i dokumentacji	Działy gosp. narz. przeds. i zakładów	I.I.1967
8a	Opracowanie indeksu materiałów	Działy gosp. mater.	V.1967
8b	Naniesienie symboliki do dokum. i posługiwanie się indeksem mat.	Działy zaop. księg. mat. i działy techn.	VII.1967
II	W zakresie dokumentacji technol.		
1	Przystosowanie formy dokument. technol. do potrzeb NRK (opracowanie układu wzoru)	Dz. technol. przeds. Dz. gł. księgowego	III.1967
2	Opracowanie nowej dokum. technol. oraz naniesienie aktualn. symb.	Działy technol. przedsiębior. i zakładów	XII.1967
3	Konsekwentne i w pełnym przekroju nanoszenie zmian do dokumentacji technologicznej	Działy technologiczne zakładów	VII.1967
III	W zakresie dokumentacji produkcyjnej		
1	Opracowanie i wprowadzenie nowej dokumentacji plac	Dział szefa prod. Dział gł. księgow.	IX.1967
2	Opracowanie i wprowadzenie dokumentacji odchyleniowej w zakresie robocizny i materiałów	Dział szefa prod. Dział gł. księgow.	IX.1967
3	Ujednoczenie dokumentów spełniających tę samą rolę w różnych zakładach (dotyczy dokumentów przesunięcia prefabrykatów)	Działy gosp. mat. Dział szefa prod. Dział gł. księg.	IX.1967
4	Wprowadzenie dokumentacji kontrolującej liczbę opłaconych sztuk	Dział szefa prod. Dział gł. księg.	IX.1967

Rys. 1. Schemat ogólny elektronicznego przetwarzania danych w zakresie planowania i ewidencji produkcji z elementami technicznego przygotowania produkcji w zakładzie przemysłu motoryzacyjnego





Rys. 2. Schemat operacyjny jednostki przetwarzania — Planowanie międzywydziałowe

oraz niezbędne informacje dla etapów dalszych. Możliwe jest wprowadzenie pewnych zmian w rozwiązaniach w stosunku do przewidywanych w „kierunkach”, jeśli zaszła wyraźna potrzeba ich wprowadzenia. Zaakceptowanie każdej zmiany powinno być jednak poprzedzone szczegółową analizą celowości jej dokonania oraz, co jest szczególnie istotne, analizą zabezpieczenia przewidywanych uprzednio powiązań z zagadnieniami następującymi.

W projekcie ogólnym ujęte i naświetlone powinny być następujące elementy:

- przedmiot, cel i zakres automatyzacji
- metoda rozwiązania zagadnienia
- niezbędne warunki dla automatyzacji
- określenie maszyny cyfrowej i jej wyposażenia
- maszynowe nośniki informacji
- schemat ogólny elektronicznego przetwarzania danych
- schematy operacyjne jednostek przetwarzania
- maszynowe operacje przetwarzania
- wykaz programów
- pracochłonność i koszty przetwarzania danych.

W ramach punktu a), w odniesieniu np. do niektórych elementów technicznego przygotowania produkcji, powinny być określone rodzaje zbiorów tworzonych w pamięci zewnętrznej i zakres przenoszonych informacji w ramach poszczególnych zbiorów. Powinna być poza tym określona metoda obliczeń w odniesieniu do zagadnień tego wymagających oraz źródła informacji dla ewentualnych zbiorów pochodnych i wydawnictw. Dla planowania produkcji, obok zagadnień wyżej poruszonych, powinien być na wstępie omówiony stosowany system planowania lub w przypadkach uzasadnionych różne systemy w odniesieniu do określonych grup części lub grup odcinków produkcyjnych. Istotną rzeczą jest również

kreślenie rodzaju wszystkich wydawnictw i informacji na nich zawartych oraz ich przeznaczenie (wskazanie komórek zakładu, dla których są przewidywane oraz zadania, jakie mają spełniać).

Dalej w punkcie c) należy omówić wszystkie elementy, które warunkują opracowanie oraz uruchomienie opracowywanego systemu w założonym zakresie. Może to być — przy odpowiednim systemie planowania — konieczność opracowania normatywów produkcji w toku lub wielkości serii ekonomicznych. Może to być — przy określaniu normatywnego rachunku kosztów na EMC lub wycenie robót w toku — spis części wchodzących do montażu w poszczególnych operacjach montażowych lub tp. Eksploatacja systemu jest również uwarunkowana opracowaniem i bieżącym prowadzeniem odpowiednich dokumentów, sygnalizujących wnoszenie jakichkolwiek zmian do stałych zbiorów utworzonych w pamięci zewnętrznej maszyny oraz całego zestawu problemów ujętych w harmonogramie prac organizacyjnych (określona część tych problemów jest aktualna dla systemu będącego przedmiotem opracowywanego projektu).

W ramach punktu d) powinien być określony niezbędny zestaw maszyn, na którym będzie realizowany system. Dla poszczególnych urządzeń wskazane jest określenie parametrów, szczególnie tych, których znajomość jest niezbędna dla programisty lub dla określenia pracochłonności i kosztów eksploatacji systemu, która będzie wyliczana w ramach punktu j).

Dalej w ramach niniejszego punktu, lub w punkcie wydzielonym e) należy omówić stosowane w projekcie nośniki informacji, zarówno służące do wprowadzania danych do maszyny, jak i przechowywania tych danych. Oczywiście wymagania w tym względzie powinny być ściśle zsynchronizowane z typem

EMC i możliwością zastosowania określonych nośników na danym typie maszyny.

Odwzorowanie systemu przetwarzania — schematy zawarte w projekcie; punkt f) i g) — powinno odbywać się w oparciu o przyjęte w praktyce oznaczenia nośników informacji i zasady opracowywania schematów.

Na rys. 1 podano przykładowo fragment schematu ogólnego zastosowania EMC w zakresie planowania i ewidencji produkcji z elementami technicznego przygotowania produkcji w jednym z zakładów przemysłu motoryzacyjnego (opracowany w Biurze Studiów i Projektów SEPD).

Zachowanie powyższych zasad czyni projekt bardziej jednoznacznym, łatwiej czytelnym, zarówno dla opracowujących poszczególne części projektu technicznego, jak i dla szerszego grona zainteresowanych.

Jak widać ze schematu (p. rys. 1) precyzuje on źródła informacji wprowadzonych do maszyny (dokumenty tradycyjne), rodzaje tworzonych zbiorów danych w pamięci zewnętrznej oraz wydawnictwa niezbędne w opracowywanym systemie. Wskazuje on również kierunki przepływu informacji.

Dla celów programowania istotną rzeczą jest podział procesu przetwarzania na jednostki przetwarzania i maszynowe operacje przetwarzania. Przykładowo podział taki pokazany jest w schemacie na rys. 2 dotyczącym planowania międzywydziałowego. Schemat nie obejmuje operacji ręcznych, które są określone w dalszym toku projektowania (w planie ope-

racyjnym, będącym częścią składową projektu technicznego).

Do schematu tego zwykle w wydzielonym punkcie h) załączony powinien być opis poszczególnych operacji przetwarzania. Określa się tutaj kolejno dla każdej operacji, jakie dane będą przenoszone z dokumentów źródłowych lub czerpane z innych nośników informacji, jakie działania będą na nich wykonywane i gdzie będą magazynowane lub wyprowadzane z maszyny. Istotną rzeczą jest tutaj wskazanie i omówienie wszystkich powiązań między występującymi zbiorami informacji.

Końcowym etapem prac nad opracowywaniem projektu ogólnego jest opracowanie wykazu programów niezbędnych dla realizacji systemu. Wykaz ten ma charakter wykazu wstępnego z uwagi na to, że po szczegółowym sformułowaniu projektu technicznego na ogół zachodzi potrzeba wprowadzenia do niego pewnych zmian, jednak najczęściej zmian, polegających na komasacji niektórych z nich lub podziału na kilka.

Zwykle na końcu projektu ujmuje się wyliczenie czasu i kosztów eksploatacji systemu. Wyliczenie to nie jest nigdy zupełnie ściśle. O ile stosunkowo ściśle można wyliczyć takie elementy, jak czas czytania kart lub taśm, o tyle znacznie trudniej określić dalsze elementy działania programów, jak np. czas sortowania, przenoszenie do pamięci zewnętrznej itp. Pomimo tego, stopień szczegółowości obliczeń jest na ogół dostateczny dla zarezerwowania godzin pracy maszyny w ośrodku obliczeniowym, zabezpieczenia środków finansowych na ten cel itp.

PIERWSZE PRÓBY ZASTOSOWANIA ZAM-41...

Dokończenie z 8 str.

podstawowego oprogramowania (system operacyjny) oraz istniejącego systemu programowania, niż to można było dotąd uczynić w oparciu o programy diagnostyczne (testy). Okresowe bardzo intensywne kontakty z maszyną potwierdziły jej pełne przystosowanie oraz sprawność eksploatacyjną do realizacji pro-

blemów przetwarzania danych. Tym niemniej prace te ujawniły oraz pozwoliły zlikwidować szereg drobnych usterek technicznych i organizacyjnych maszyn, których stwierdzenie i lokalizacja byłyby niemożliwe przy użyciu innych metod.

Wnioski

Przeprowadzony eksperyment jeszcze raz potwierdził znane projektantom i użytkownikom maszyn cyfrowych fakty:

- ostateczne zweryfikowanie modeli maszyn matematycznych należy przeprowadzać w pierwszym rzędzie na problemach użytkowych,

- współpraca maszyn analityczno-liczących z maszyną matematyczną jest możliwa i w pewnych przypadkach bardzo korzystna,

- maszyna matematyczna kontroluje przygotowane dane wejściowe dokładniej niż maszyny analityczno-liczące,

- wielowariantowa koncepcja systemu umożliwiła znalezienie rozwiązania najbardziej ekonomicznego z punktu widzenia jego eksploatacji.

W wyniku przeprowadzonego eksperymentu uzyskano następujące korzyści:

- wykrycie błędów w danych wejściowych (zwłaszcza w kartach operacji technologicznych), których dotychczas maszyny analityczno-liczące w przedsiębiorstwie nie mogły ujawnić,

- wykrycie a następnie usunięcie pewnych usterek organizacyjnych i technicznych w modelu maszyny ZAM-41, których dotąd nie wykryły programy diagnostyczne (testy),

- zapoczątkowanie prac, które na maszynach analityczno-liczących nie były opracowywane ze względu na dużą czasochłonność obliczeń,

- uzyskanie kilku podprogramów standardowych do biblioteki maszyny ZAM-41.

Należy stwierdzić, że omawiane powyżej prace spełniły swoje zadania, pozwalając obiektywnie ocenić stan techniczny maszyny, jej oprogramowania oraz sprawność eksploatacyjną.

H. Kozłowska

TABLICA
Czasy przetwarzania w przypadku użycia perforatora taśm papierowej dla wyprowadzenia wyników przy poszczególnych wersjach systemu

Rodzaj programu	Wersja systemu			
	I dane wejściowe na kartach dziurkowanych	II dane wejściowe na taśmie dziurkowanej	III słownik części na kartach, operacji na taśmie magnetycznej	IV dane jak poprzednio lecz przy zwiększeniu zagęszczenia zapisu na taśmie magnetycznej
1) kontrola kartoteki operacji technologicznej	Czasy przetwarzania			
	27 min.	brak programu	27 min.	27 min.
	3 min.	„	3 min.	3 min.
	—	—	25 min.	25 min.
2) kontrola słownika części	3 min.	„	3 min.	3 min.
3) zakładanie ewidencji operacji technologicznych na taśmie magnetycznej	—	—	25 min.	25 min.
4) obliczanie pracochłonności i kosztu robocizny oraz wydawnictwo wyników	3 min. + + 27 min.	1,5 min. + + 28 min.	3 min. + + 11 min.	3 min. + + 10 min.

Specjalistyczna maszyna cyfrowa do obliczeń geodezyjnych GEO 1

W artykule przedstawiono specjalistyczną maszynę cyfrową GEO 1, przeznaczoną do obliczeń inżynierskich z zakresu geodezji i innych pokrewnych dziedzin techniki. Maszyna GEO 1 została skonstruowana w Katedrze Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej przy współudziale Instytutu Geodezji i Kartografii. Uzasadniono celowość stosowania maszyn tego rodzaju, a także opisano konstrukcję maszyny, jej dane techniczne i wyposażenie programowe. Próba eksploatacja wykazała znaczne walory użytkowe maszyny GEO 1. W 1968 r. będzie wykonana pierwsza seria tych maszyn.

1. Wstęp

Wszelkoność zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych, charakteryzująca się wielkim zróżnicowaniem wykonywanych obliczeń, stawia przed konstruktorami i producentami trudne zadanie dostarczenia maszyn możliwie optymalnie odpowiadających indywidualnym potrzebom poszczególnych użytkowników. Jedną z prób rozwiązania tego problemu jest projektowanie i produkowanie całych rodzin maszyn, jednorodnych pod względem technologicznym i strukturalnym, ale wyraźnie zróżnicowanych pod względem parametrów eksploatacyjnych. Poprzez odpowiedni wybór z danej rodziny jednostki centralnej, urządzeń pamięciowych, wejściowych i wyjściowych uzyskuje się możliwość dość elastycznego zaspokajania konkretnych potrzeb użytkownika. Przykładami są tu znane rodziny maszyn: System 360 firmy IBM i System 4 firmy English Electric LEO Marconi.

W przypadku, gdy pewna dziedzina zastosowań wyróżnia się szczególnymi cechami obliczeń oraz szczególnymi warunkami ich wykonywania, wówczas okazać się może celowa lub nawet niezbędna budowa maszyn cyfrowych, które swoją konstrukcją i oprogramowaniem są specjalnie dostosowane do potrzeb danej dziedziny, a więc — maszyn specjalistycznych.

Używanie w uzasadnionych przypadkach maszyn specjalistycznych przynosi istotne korzyści techniczno-ekonomiczne, do których zaliczyć można względnie niskie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Dotychczasowe doświadczenia, uzyskane w Polsce i poza jej granicami, wskazują na to, że uniwersalne maszyny cyfrowe nie są najdogodniejszymi środkami automatyzacji niektórych rodzajów obliczeń inżynierskich.

Przedstawiona sytuacja jest typowa dla obliczeń inżynierskich z zakresu geodezji. Obliczenia są w geodezji jednym z 3 głównych elementów procesu produkcyjnego; w dużym uproszczeniu można powiedzieć, że praca inżyniera-geodety sprowadza się do mierzenia, liczenia i kartowania. O ile wielkie prace obliczeń geodezyjnych, te które wymagają np. rozwiązywania setek lub nawet tysięcy równań liniowych — mogą być z powodzeniem rozwiązywane

na maszynach uniwersalnych, o tyle dla zautomatyzowania mniejszych prac obliczeniowych wskazane jest zastosowanie maszyn specjalistycznych. Maszyny te z punktu widzenia potrzeb geodezji powinny charakteryzować się następującymi cechami:

- łatwością w obsłudze, tak aby czas szkolenia w zakresie rozwiązywania podstawowych zadań mógł być sprowadzany do kilku godzin,
- niezawodnością — okres międzyawaryjny nie powinien być krótszy od kilku tygodni,
- niewielkim kosztem zakupu, tak aby maszyny specjalistyczne można było instalować w sposób uzasadniony ekonomicznie nawet w przedsiębiorstwach o niewielkiej ilości prac obliczeniowych.

Jednocześnie maszyny tego rodzaju powinny rozwiązywać samoczynnie dość skomplikowane zadania, takie jak np. wyrównanie sieci geodezyjnych metodą najmniejszych kwadratów (dane są wyniki pomiaru kątów i długości, oblicza się współrzędne z ich błędami średnimi, wykonując działania na macierzach).

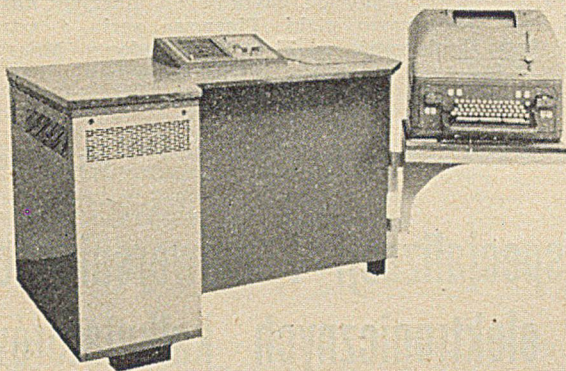
Liczba podstawowych, najczęściej rozwiązywanych zadań nie przekracza 20÷30. Programy tych zadań powinny znajdować się stale w pamięci maszyny (może to być pamięć typu „read-only”).

Koncepcja budowy cyfrowych maszyn specjalistycznych dla potrzeb geodezji nie jest nowa. Jedną z pierwszych na świecie maszyn automatycznie liczących była maszyna Z11, produkowana przez firmę K. G. ZUSE i przeznaczona głównie do wykonywania obliczeń geodezyjnych. Maszyna ta była wyposażona w około 20 wbudowanych na stałe programów, służących do rozwiązywania prostych zadań, np. obliczenia pola wieloboku, przeliczenia miar kątowych itd. Szybkość maszyny Z11 wynosiła za ledwie kilka operacji na sekundę, co wynikało z użycia do jej konstrukcji elementów przekąźnikowych. Niedawno demonstrowano w Polsce małą maszynę amerykańską CLARY DE-600, sterowaną przy użyciu tablic połączeń. Maszyna przeznaczona jest do obliczeń inżynierskich i znajduje zastosowanie przede wszystkim w geodezji, o czym świadczy m. in. jej wyposażenie programowe, umożliwiające przede wszystkim rozwiązywanie nieskomplikowanych zadań, występujących przy pomiarach małych obszarów.

Istniejące w kraju potrzeby w zakresie obliczeń geodezyjnych wskazywały na celowość skonstruowania tranzystorowej maszyny specjalistycznej o szybkości rzędu kilkuset operacji na sekundę. Z inicjatywy i przy czynnym poparciu prezesa Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii mgr. inż. B. Szmielwa oraz dyrektora Instytutu Geodezji i Kartografii doc. St. Kryńskiego — z jednej strony oraz kierownika Katedry Budowy Maszyn Matematycznych P.W. prof. A. Kilińskiego — z drugiej strony, zaprojektowano i zbudowano maszynę GEO 1, dostosowaną do aktualnych potrzeb przedsiębiorstw geodezyjnych w kraju. Prace konstrukcyjne wykonane zostały w katedrze Budowy Maszyn Matematycznych przy ścisłym współdziałaniu Zakładu Rachunku Wyrównawczego i Obliczeń Geodezyjnych Instytutu. Na uwagę zasługuje tempo prac: wstępne prace projektowe podjęte zostały na początku roku 1966, a już w II kwartale roku następnego maszyna GEO 1 wykonywała obliczenia użytkowe i była wykorzystywana do celów dydaktycznych na Wydziale Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej.

2. Konstrukcja maszyny

Zewnętrzny wygląd maszyny GEO 1 przedstawia rys. 1. Maszyna skonstruowana jest w postaci biurka o wymiarach: 1350 × 800 × 810 mm. Biurko to zawiera wszystkie układy elektroniczne, łącznie z zasilaczem i pamięcią bębnową. Urządzeniem wejściowo-wyjściowym jest dalekopis z czytnikiem start-stopowym i perforatorem o szybkości 10 znaków/sek. W celu zwiększenia wygody obsługi dalekopisów umieszczony został na obracanej podstawie. Ciężar maszyny wynosi ok. 200 kg.

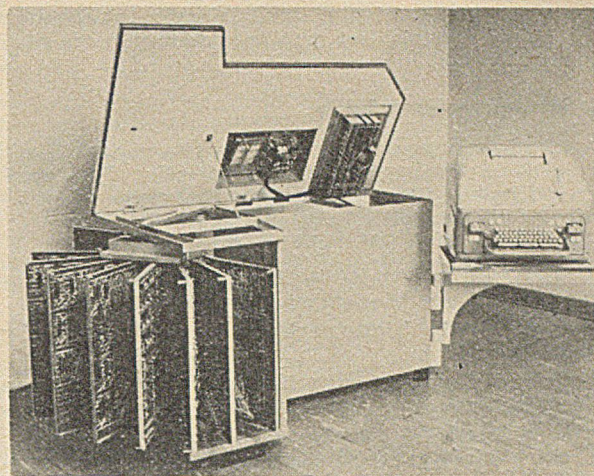


Rys. 1. Maszyna GEO-1

Montaż elektroniczny uwidocznił na rys. 2. Dążąc do zabezpieczenia niezawodności zastosowano konstrukcję bezстыkową. Wszystkie układy elektroniczne znajdują się na 16 płytach zamocowanych obrotowo, w sposób zapewniający łatwy dostęp do wszystkich elementów.

GEO 1 jest maszyną tranzystorową, jednoadresową, szeregową, mikroprogramową, stałoprzecinkową. Jej struktura organizacyjna jest zbliżona do struktury maszyn typu UMC. Centralnym punktem przesyłania informacji jest sumator, z którym połączona jest pamięć, 3 rejestry o pełnej długości słowa (rejestr rozkazów, rejestr akumulatora i rejestr mnożnika) oraz rejestry skrócone (rejestr licznika rozkazów, rejestr dalekopisu i rejestr sygnalizacyjny). Długość słowa wynosi 34 bity. Słowo traktowane jako rozkaz składa się z 12-bitowej części adresowej i 22-bitowej części operacyjnej. Działania arytmetyczne wykonuje się w zapisie minus-dwójkowym notacji ujemnej na liczbach 34-bitowych.

Na uwagę zasługuje pamięć maszyny. Jest to bęben magnetyczny zawierający 8 bloków po 1024 słowa. Pamięć dzieli się na:



Rys. 2. Montaż elektroniczny maszyny GEO-1

a) pamięć operacyjną utworzoną z 4 bloków A, B₀, C, D,

b) pamięć pomocniczą utworzoną z 4 bloków B₁, B₂, B₃, B₄.

Przez naciśnięcie na pulpicie odpowiedniego klawisza dowolny z 4 bloków pamięci pomocniczej może być podstawiony na miejsce bloku B₀ pamięci operacyjnej. W ten sposób obliczenia prowadzi się w obrębie 4 bloków:

A, B_i, C, D, gdzie i = 0, 1, 2, 3, 4.

Blok A zawiera opisywany dalej System Programów Podstawowych (System PP), bloki B₁, B₂, B₃, B₄ — cztery Systemy Programów Geodezyjnych (Systemy PG 1, PG 2, PG 3, PG 4), natomiast bloki C i D używa się do przechowywania danych początkowych, wyników przejściowych i ostatecznych. Blok B₀ może być przeznaczony na piąty system specjalistyczny, lub też może być wykorzystywany przy stosowaniu maszyny GEO 1 jako maszyny uniwersalnej. Bloki A, B_i mają blokadę zapisu, uniemożliwiającą przypadkowe zniszczenie programów w pamięci.

Każdy blok składa się z 8 ścieżek po 128 słów na ścieżce.

Czas wykonania operacji podstawowych, jak np. dodawania, przesyłania itp. wynosi 0,7 msek, zaś przy przyjętym systemie adresowania w pamięci bębnowej — 2,3 msek. Częstotliwość podstawowa równa się 220 kHz.

GEO 1 wyposażona jest w 2 pulpity sterujące: pulpit operatora, widoczny pośrodku blatu biurka stanowiącego maszynę, oraz pulpit techniczny, umieszczony pod blatem i dostępny dopiero po zdjęciu odpowiedniej pokrywy. Na rys. 2 pulpit techniczny widać od spodu z prawej strony pulpitu operatora. Pulpit operatora zawiera niewielką liczbę klawiszy niezbędnych a jednocześnie całkowicie wystarczających do wykonywania obliczeń. Znajdują się na nim klawisze uruchomienia maszyny i dalekopisu, włączenie bloków pamięci pomocniczej do pamięci operacyjnej i wywołanie programów. Prócz tego pulpit ten został zaopatrzony w tablicę świetlną o 3 polach zapalanych zgodnie ze stanem 3-bitowego rejestru sygnalizacyjnego. Na tablicy świetlnej zakłada się wymienne płytki programowe, odpowiadające poszczególnym systemom programów. Umieszczone na tych płytkach napisy są wyświetlane w czasie pracy maszyny, informując o przebiegu obliczeń, ewentualnych błędach w danych początkowych oraz o czynnościach, jakie ma wykonać operator.

Na pulpicie technicznym znajdują się lampki sygnalizacyjne i przełączniki niezbędne przy konserwacji

maszyny, uruchamianiu trudniejszych programów itp. Pulpit ten nie jest wykorzystywany przez operatora przy wykonywaniu obliczeń.

3. Systemy programów

Standardowe wyposażenie maszyny w programy obejmuje 5 systemów: System Programów Podstawowych (System PP) i 4 Systemy Programów Geodezyjnych (Systemy PG 1, PG 2, PG 3 i PG 4).

W skład Systemu PP wchodzi m. in. programy:

● wprowadzania rozkazów w kodzie literowo-cyfrowym oraz liczb dziesiętnych (program W-GEO),

● druku liczb dziesiętnych i binarnych, rozkazów i tekstów,

● operacji arytmetycznych (mnożenie, dzielenie i pierwiastkowanie) z programowym położeniem przecinka dziesiętnego,

● obliczenie wartości funkcji $\sin x$, $\cos x$ dla argumentu podanego w mierze gradowej (dokładność 10^{-9}),

● obliczenia wartości funkcji $\arctg \frac{y}{x}$ (dokładność 10^{-4} cc),

● wykonywania obliczeń wyrównawczych metodą najmniejszych kwadratów według algorytmu K. Systemy Programów Geodezyjnych obejmują odpowiednio:

PG1 — programy obliczeń z zakresu poligonizacji, umożliwiające obliczanie i wyrównanie pojedynczych ciągów poligonowych oraz wyrównanie wielowęzłowych sieci poligonowych; jednocześnie mogą być wyrównywane sieci o kilkudziesięciu ciągach,

PG2 — programy wyrównania sieci geodezyjnych na płaszczyźnie metodą najmniejszych kwadratów; wielkościami danymi są obserwacje kątowe, kierunkowe lub liniowe, zaś wynikami — współrzędne wyrównane z odpowiednimi błędami średnimi,

PG3 — programy różnorodnych obliczeń z zakresu transformacji układów współrzędnych i obliczenia współrzędnych punktów metodą wcięć kątowych, PG4 — programy obliczeń związanych z pomiarami sytuacyjnymi wykonywanymi przy użyciu metody ortogonalnej, biegunowej i tachymetrycznej; programy te umożliwiają obliczanie współrzędnych oraz pól.

Systemy Programów Geodezyjnych zapewniają daleko idącą łatwość obsługi maszyny. Przy ich opracowaniu zwrócono uwagę na formę tabulogramów obliczeń. Wyniki końcowe drukowane są ponumerowanymi stronicami formatu A4, tworzącymi bezpośrednio operat obliczeniowy.

Zależnie od konkretnych potrzeb poszczególnych użytkowników systemy PG mogą być zmodyfikowane lub zastąpione innymi systemami, np. obliczeń fotogrametrii, hydrologii, inżynierii drogowej, statyki itp. Maszyna GEO 1 może być również stosowana jako maszyna uniwersalna, realizująca programy wprowadzone uprzednio do pamięci operacyjnej przy użyciu taśmy dalekopisowej.

4. Zakończenie

Doświadczenia, jakie uzyskano w trakcie eksploatacji próbnej prototypu, są pozytywne i potwierdzają przyjęte założenia. Po wstępnym, półrocznym okresie poświęconym na badania laboratoryjne, obliczenia użytkowe i prace dydaktyczne, maszyna została przewidziana do Łódzkiego Okręgowego Przedsiębiorstwa Mierniczego w Łodzi, gdzie przez kilka dni wykonywała obliczenia produkcyjne oraz była wykorzystywana dla celów szkoleniowych. Bezpośrednio po tym maszyna była ekspozowana na Międzynarodowych Targach w Brnie, budząc duże zainteresowanie wśród specjalistów.

Przy znacznych walorach użytkowych maszyn koszt jej jest stosunkowo niski. Pierwsza seria 4 sztuk ma być zbudowana w Katedrze Budowy Maszyn Matematycznych w I półroczu 1968 r.

CZESŁAW DANIŁOWICZ

Wrocław

681.322.002.2

Zagadnienia specjalizacji i uniwersalności w produkcji elektronicznych kalkulatorów

Autor czyni próbę określenia głównych kierunków prac konstrukcyjnych w zakresie kalkulatorów elektronicznych z punktu widzenia potrzeb użytkowników. Ustosunkowuje się do tez, przedstawionych w artykule A. B. Empachera — „Elektroniczne arytometry biurowe — nowy rodzaj EMC” („Maszyny Matematyczne” nr 2/67, str. 30) stwierdza, że podstawową tendencją rozwojową jest specjalizacja: konstrukcja różnych typów kalkulatorów o określonych zastosowaniach (np. firma amerykańska Wang Laboratories) lub konstrukcja wspólnej części centralnej i różnych urządzeń dodatkowych (np. firma włoska IME).

Z zagadnieniami specjalizacji i uniwersalności spotykamy się często przy podejmowaniu decyzji o wprowadzeniu do produkcji nowych urządzeń o znacznym stopniu skomplikowania.

Powstaje wówczas pytanie, czy nowe urządzenie powinno być uniwersalne, tj. dające możliwość wykonywania wszystkich podstawowych operacji należących do tego typu urządzeń, czy należy produkować kilka typów wyspecjalizowanych, przystosowanych do wykonywania tylko niektórych z tych funkcji.

Znalezienie odpowiedzi na to pytanie jest najczęściej zagadnieniem niezwykle trudnym, bowiem wiąże się z koniecznością przeprowadzenia uprzednio wielu skomplikowanych badań i analiz.

Najogólniej można je podzielić na dwie grupy:

1. Wszechstronna analiza dotychczasowych osiągnięć w produkcji tego typu urządzeń w kraju, i za gra-

nicą (asortyment, popyt, doświadczenie producentów i użytkowników).

2. Analiza właściwości przewidywanego rynku zbytu (wielkość i charakter zapotrzebowania) oraz aktualnych i perspektywicznych możliwości producentów.

Dopiero dokładne badania w tym zakresie warunkują prawidłowy wybór, który istotnie wpływa na ekonomiczną efektywność produkcji nowego urządzenia.

Artykuł niniejszy zawiera rozważania dotyczące zagadnienia specjalizacji i uniwersalności w produkcji elektronicznych kalkulatorów.

Analizy praktycznie użyteczne

Dotychczas w piśmiennictwie polskim ukazała się tylko jedna pozycja traktująca o dorobku i kierun-

kach rozwoju prac konstrukcyjnych w zakresie elektronicznych kalkulatorów: artykuł A. B. Empachera „Elektroniczne arytometry nowy rodzaj EMC” (2). W artykule tym oprócz danych podstawowych o większości obecnie reklamowanych i zapowiadanych elektronicznych kalkulatorów (popartych omówieniem najważniejszych zalet), podjęto próbę określenia zasadniczych kierunków rozwojowych.

O ile sformułowane przez A. B. Empachera sub-, super- i ortofunkcjonalizm charakteryzują w zasadzie trafnie właściwości eksploatacyjne rozpatrywanych kalkulatorów, to przyjęcie ich jako tendencji rozwojowych budzi poważne zastrzeżenia.

Przed wszystkim należy podkreślić, że nowatorstwo, jakim jest niewątpliwie konstrukcja elektronicznych kalkulatorów, dotyczy głównie techniki realizacji. Kalkulator jako typ urządzenia jest dobrze znany i szeroko stosowany w wersji elektromechanicznej od kilkudziesięciu lat.

Nie mogło to pozostać bez wpływu na nowe rozwiązania, gdyż:

- jest zjawiskiem normalnym, że wprowadzanie nowej techniki odbywa się w pierwszym etapie na zasadzie realizacji w tej technice rozwiązań strukturalnych dotychczas stosowanych,

- jeśli elektroniczne kalkulatory mają znaleźć się w powszechnym użyciu, to konstruktorzy muszą zdać sobie sprawę z właściwości rynku. Jeżeli więc odbiorcy znają tylko kalkulatory elektromechaniczne, to oceniają nowe rozwiązania kryteriami takimi, jakie wytworzyła stara technika. Tradycje mogą więc utrudniać adaptację zbyt rewelacyjnych rozwiązań, szczególnie jeśli odbiorcami nie są specjaliści.

Nic też dziwnego, że pierwsze elektroniczne kalkulatory były właściwie nowymi wersjami starych rozwiązań, że nie korzystano z możliwości, jakie daje nowa elektroniczna technika realizacji.

Nie można jednak wyciągnąć wniosku o istnieniu odrębnej tendencji, której istotą jest realizacja starych rozwiązań w nowej technice („subfunkcjonalizm”).

Takie potraktowanie sugeruje, że prace konstrukcyjne będą prowadzone nadal w tym kierunku, co nie wydaje się być prawdą, ponieważ nawet firma SUM-LOCK COMPTOMETR, której wyroby dotychczas posiadały najwięcej cech „subfunkcjonalizmu”, wprowadza już nowe rozwiązania (ANITA 12), na pewno mające mało wspólnego z „infantylnym” produkcyjnym”.

O tym, że prace konstrukcyjne i produkcja elektronicznych kalkulatorów wyzwalają się szybko spod wpływów starych technik realizacji świadczy i to, że obecnie wielu producentów kalkulatorów elektromechanicznych pospiesznie wprowadza do nich zmiany konstrukcyjne. Zmiany te pozwalają nadać kalkulatorom elektromechanicznym przynajmniej niektóre zalety kalkulatorów elektronicznych (np. firmy BURROUGHS, FACIT i VICTOR wprowadziły w nowych typach, między innymi, klawiatury proste).

A więc jeśli „subfunkcjonalizm” można nazwać tendencją, to na pewno nie rozwojową, ale schyłkową, zanikającą.

Drugi kierunek (nazwany przez autora superfunkcjonalizmem), którego istotą jest konstrukcja kalkulatora o jak najszerszych możliwościach funkcjonalnych, można traktować jako tendencję rozwojową przede wszystkim dlatego, że istnieją szerokie możliwości zastosowań tego typu urządzeń w obliczeniach naukowo-technicznych.

Zapotrzebowanie na te urządzenia jest duże, o czym świadczy fakt, że większość znanych typów jest już produkowana seryjnie (LOCI 2, PROGRAMMA 101, SCIENTIFIC).

„Wąsko specjalistyczne” zastosowania, których A. B. Empacher nie określa, to zastosowania dodatkowe (wykorzystanie do sterowania procesów, współpraca

z urządzeniami pomiarowymi itp.). Wykraczają one na pewno poza zakres tradycyjnych zastosowań kalkulatorów, ale nie decydują o celowości prowadzenia prac konstrukcyjnych.

W związku z tym należy wyjaśnić, że odrębność tego typu kalkulatorów w stosunku do EMC polega nie tylko na „mikrominiaturyzacji funkcjonalności”, ale przede wszystkim na tym, że podstawowym ich zadaniem jest wykonywanie krokowe poszczególnych operacji, przy czym sterowanie odbywa się głównie ręcznie, poprzez klawiaturę (praca programowana jest tylko dodatkową możliwością poszerzenia zdolności operacyjnych).

Ostatni kierunek („ortofunkcjonalizm”) wynika z generalnych tendencji w produkcji urządzeń o bardziej powszechnym użyciu. Niewątpliwie obserwuje się u producentów elektronicznych kalkulatorów dążenie do uzyskania rozwiązań o najprostszym konstrukcji, uwzględniających w największym stopniu wymagania operatora. Trudno, żeby było inaczej.

Jeśli formułując tego rodzaju tendencje chcemy dostarczyć dodatkowy materiał do dyskusji, prowadzonych w gronie naszych konstruktorów, to konieczne jest rozpatrzenie dotychczasowego stanu badań i produkcji w oparciu o analizę różnorodności potrzeb i zainteresowań odbiorców, a to najogólniej prowadzi do zagadnień związanych z uniwersalnością i specjalizacją.

Różnorodność potrzeb

Liczba obliczeń, jakie obecnie przeprowadza się w różnych dziedzinach gospodarki jest ogromna. W związku z tym wymagania stawiane producentom urządzeń obliczeniowych stale rosną i stają się coraz bardziej różnorodne. Nie ma potrzeby tego uzasadniać.

Określimy tu tylko, czego oczekuje się od producentów elektronicznych kalkulatorów, jakie zadania mają spełniać tego typu urządzenia w odróżnieniu od EMC.

Po pierwsze istnieją dziedziny, gdzie organizacja pracy i prostota obliczeń wykluczają stosowanie EMC (np. kasy).

Po drugie, stosowanie EMC jest zdeterminowane ekonomicznością, którą trudno osiągnąć w mniejszych jednostkach gospodarki. Potrzebne są więc urządzenia tańsze, o mniejszych kosztach eksploatacji dla mniejszych jednostek gospodarki (nawet jeśli nie będą one w pełni odpowiadać potrzebom).

Po trzecie istnieje dość szeroka klasa zastosowań, gdzie stopień skomplikowania obliczeń wskazuje na możliwość stosowania EMC, ale nie są one stosowane ze względu na charakter pracy. Bardzo często pracownik naukowy lub konstruktor, prowadząc rozważania w ramach podjętego zagadnienia bądź przygotowując projekt, musi wykonać skomplikowane obliczenia, których wyniki decydują o wyborze metody pracy na następny etap. Najczęściej posługuje się wtedy ołówkiem, suwakiem i tablicami, ponieważ nie może przewidzieć wszystkich obliczeń, jakie wystąpią w całej pracy, a przekazywanie poszczególnych części do wykonania na EMC (nawet jeśli taka możliwość istnieje) znacznie przedłużyłoby czas wykonywania pracy.

Właśnie brak podręcznego kalkulatora o odpowiednich możliwościach operacyjnych jest główną przyczyną unikania przez konstruktorów, projektantów, a nawet przez pracowników naukowych — skomplikowanych, ale precyzyjnych metod i zastępowania ich metodami prostszymi, prowadzącymi do gorszych wyników.

Istnieje więc szerokie zapotrzebowanie na podręczne urządzenia do wykonywania różnego rodzaju obliczeń, począwszy od najprostszych (np. kasy) do skomplikowanych (zastosowania do obliczeń naukowo-technicznych) bez pomocy programistów i specjalnych operatorów.

Obecnie kalkulatory elektromechaniczne dają możliwość wykonywania w zasadzie tylko czterech działań arytmetycznych. Posiadają nie więcej niż dwa rejestry. Brak też urządzeń dodatkowych i możliwości pracy programowanej.

Kalkulatory elektromechaniczne znalazły szerokie zastosowanie w obliczeniach kasowych i wszędzie tam, gdzie obliczenia sprowadzają się w zasadzie do wykonywania podstawowych operacji arytmetycznych.

Nie znalazły i nie mogły znaleźć właściwego zastosowania w obliczeniach naukowo-technicznych.

Wprowadzenie elektronicznej techniki realizacyjnej znacznie zwiększyło możliwości dostosowania produkcji do różnorodnych potrzeb rynku. Potwierdza to duża różnorodność reklamowanych obecnie modeli (pod względem funkcjonalności).

Podstawowe tendencje

Niektóre firmy, reklamując nowe typy elektronicznych kalkulatorów, podkreślają ich uniwersalność, którą uzyskano przez zwiększenie funkcjonalności. Należy to jednak traktować przede wszystkim jako chwyt reklamowy. Ze zwiększeniem funkcjonalności wiąże się większa cena urządzenia. Nie można więc liczyć na stosowanie kalkulatorów o dużych zdolnościach operacyjnych do obliczeń np. kasowych (choć i tak obliczeń też się nadają), ponieważ są one kilkakrotnie droższe od kalkulatorów czterodziałaniowych.

Uniwersalność jest więc pozorna. Przeciwnie, należy uznać za podstawową tendencję dążenie do specjalizacji produkcji pod kątem zastosowań.

O ile konieczność specjalizacji jako wynikająca z właściwości rynku jest mniej dyskusyjna, to metody jej uzyskania mogą być różne. Prace w tym zakresie są intensywnie prowadzone, a obecnie brak jeszcze dostatecznej liczby rozwiązań i opinii użytkowników, aby można było dokonać zdecydowanych ocen.

Niemniej wydaje się, że następujące kierunki prac konstrukcyjnych można uznać za podstawowe:

1. Konstrukcja różnych typów o ściśle określonych zastosowaniach.
2. Konstrukcja wspólnej części centralnej i różnego rodzaju urządzeń dodatkowych.

Pierwszy kierunek realizuje w sposób zdecydowany firma amerykańska WANG LABORATORIES, która produkuje następujące typy:

1. WANG 300 — do obliczeń kasowych,
2. WANG 310 — do obliczeń statystycznych,
3. WANG 320 — do obliczeń naukowo-technicznych.

Każdy z typów produkowany jest w trzech różnych wersjach (zwykła, z czterema dodatkowymi rejestrami pamięci, przystosowana do stosowania dodatkowych klawiatur).

4. LOCI 2 — do obliczeń naukowo-technicznych.

LOCI 2 posiada największe bogactwo operacji oraz dodatkowo możliwość pracy programowanej (można uruchamiać programy cykliczne). Wytwarzany jest on w sześciu wersjach różniących się ilością rejestrów pamięci oraz wyposażeniem w urządzenia zewnętrzne.

Firma WANG produkuje więc 15 różnych wersji elektronicznych kalkulatorów. Ta różnorodność produkcji daje użytkownikowi możliwość wyboru kalkulatora odpowiadającego jego potrzebom.

Jednak takie rozwiązanie możliwe jest w krajach o dużych rynkach zbytu, o wysokim poziomie i tradycjach techniki cyfrowej. W krajach mniejszych powodowałoby to konieczność produkcji krótkich serii, co mogłoby okazać się nieekonomiczne.

Bardziej odpowiedni jest dla tych krajów drugi kierunek, który również prowadzi do specjalizacji wyrobów, ale przy zachowaniu znacznej uniwersalności produkcji.

Obecnie występuje on najwyraźniej w pracach konstrukcyjnych prowadzonych przez firmę włoską IME (*Industria Machine Elettroniche*). Firma ta szeroko reklamuje kalkulator IME 84RC oraz zestaw urządzeń z nim współpracujących:

- klawiatury dodatkowe,
- PROGRAMMATORE — przystawka do organizowania pracy programowanej,
- MULTIKONSTANTE — przystawka do nastawiania stałych używanych do obliczeń,
- DIGICORDER — przystawka z pamięcią bębnową,
- OUTPUT — przystawka do współpracy z urządzeniami do trwałej rejestracji wyników (elektryczna maszyna do pisania, perforator).

Istotną cechą tego kierunku jest więc konstrukcja wspólnej części centralnej (kalkulator dostosowany głównie do obliczeń kasowych) oraz różnego rodzaju urządzeń dodatkowych pod kątem różnorodnych zastosowań.

W Polsce warunki są korzystne

W Polsce warunki rozwoju produkcji elektronicznych kalkulatorów są zasadniczo inne niż w najbardziej rozwiniętych krajach kapitalistycznych, w których podjęto produkcję elektronicznych kalkulatorów. W krajach tych:

- produkcja kalkulatorów elektromechanicznych jest intensywna, a nasylenie rynku tymi urządzeniami jest dość znaczne,
- rozpowszechniane są maszyny biurowe o szerszym zastosowaniu (maszyny kalkulatoryjne i fakturujące, specjalizowane EMC),
- istnieje dążność do wyposażenia większych jednostek (banki, duże urzędy) w kompleksowe systemy usprawniające pracę.

Nic więc dziwnego, że w warunkach znacznego nasycenia rynku urządzeniami innego rodzaju, przy konkurencyjnym systemie gospodarki, prace konstrukcyjne w zakresie elektronicznych kalkulatorów podejmowane są szeroko tylko przez nieliczne firmy.

Większość firm nastawia się na produkcję specjalistyczną, mając na uwadze głównie istniejące możliwości zbytu.

Należy stwierdzić, że w naszym kraju brak tradycji w produkcji kalkulatorów elektromechanicznych. Natomiast prace w zakresie elektronicznych kalkulatorów zostały podjęte, a reklamowany obecnie kalkulator TMK 204 należy do rozwiązań bardzo udanych.

Można więc żywić nadzieję, że w miarę postępu prac konstrukcyjnych odbiorcy będą otrzymywać elektroniczne kalkulatory w ilościach i o różnorodności odpowiadających potrzebom.

Tym bardziej, że produkcja maszyn kalkulatoryjnych, EMC specjalizowanych dla potrzeb administracyjnych czy systemów kompleksowych wymaga znacznie większych środków na prowadzenie badań i prac konstrukcyjnych.

BIBLIOGRAFIA

- [1] J. Botvin, Le Calculateur Electronique de Bureau LOCI-2 et sa Programmation, Electro Calcul., 1965, nr 5.
- [2] A. B. Empacher, Elektroniczne arytmometry biurowe — nowy rodzaj EMC, „Maszyny Matematyczne”, 1967, nr 2.
- [3] K. H. Rohde, Leistungsbegriff bei Vierspezies-Rechenautomaten, Technik und Forschung, 1965, nr 16.
- [4] K. Vanderheyden, Elektronische Tischrechner aus Sommerda, NTB, 1966, nr 10.
- [5] La Calculatrice Electronique Friden 132, Electro Calcul., 1966, nr 4.
- [6] Programma 101, Data Processing, 1966 (September-October).
- [7] Prospekty i informacje otrzymane w toku bezpośrednich korespondencji z firmami.

Dawid WILSON
Londyn (W. Brytania)

681.322.004.14:65.07:681.3-057.3.373:374:378

Maszyny matematyczne a szkolenie w Wielkiej Brytanii

Od Redakcji. Autor artykułu jest dziennikarzem londyńskim specjalizującym się w problematyce maszyn matematycznych.

Na pierwszy rzut oka może wydawać się, że pomiędzy maszynami matematycznymi a szkoleniem istnieją dwie różne zależności. Jedną z nich jest użycie maszyn matematycznych w instytucjach szkolących, jak np. w uniwersytetach, drugą — szkolenie ludzi w technice posługiwania się tymi maszynami, jak np. w programowaniu. W rzeczywistości obie wymienione zależności wzajemnie się zająwiają. Często zdarza się, bowiem, że studenci uczący się przedmiotów wymagających stosowania maszyn matematycznych dążą w sposób naturalny do uzupełnienia swych wiadomości w zakresie techniki operowania tymi maszynami, natomiast ci, którzy opanowali tylko problem operowania, dążą do rozszerzenia i udoskonalenia swojej wiedzy w zakresie metodyki obliczeń.

Stwierdzenie powyższe stanowi istotne założenie dla zrozumienia aktualnej sytuacji, jaka istnieje w Wielkiej Brytanii w zakresie problemu zależności pomiędzy maszynami matematycznymi a szkoleniem. Najbardziej charakterystycznym elementem tego problemu jest to, co określane jest jako Plan Flowersa (od nazwiska prof. Flowersa, kierownika zespołu specjalistów, którzy opracowali ten plan). Plan Flowersa jest pierwszą na świecie próbą stworzenia perspektywicznego oraz jednolitego programu działania dla zaspokojenia potrzeb obliczeniowych wszystkich wyższych uczelni oraz publicznych instytutów badawczych, z których większość podlega jednej z czterech rad naukowych (dla medycyny, rolnictwa, nauk teoretycznych oraz nauk stosowanych).

Regionalne ośrodki obliczeniowe

Plan Flowersa proponuje utworzenie hierarchicznej struktury w odniesieniu do maszyn używanych do celów dydaktycznych i badawczych. Na szczycie tej struktury znajdują się trzy regionalne ośrodki obliczeniowe w Londynie, Manchesterze i Edynburgu. Każdy z nich wyposażony zostanie w maszynę reprezentującą najwyższe w skali światowej parametry techniczne. Wszystkie ośrodki niższego szczebla posiadać będą prawo korzystania z możliwości obli-

zeniowych trzech wspomnianych wielkich ośrodków.

Ośrodek w Edynburgu będzie szczególnie interesujący z uwagi na eksperyment w zakresie wprowadzenia systemu obliczeń z „wielodostępem” („multiple access”). W systemie tym szereg zlokalizowanych często w znacznej odległości punktów zewnętrznych podłączone jest bezpośrednio do wielkiej maszyny cyfrowej za pośrednictwem elektrycznych maszyn do pisania oraz linii łączności typu telefonicznego. W tego rodzaju punkcie zewnętrznym użytkownik może korzystać z maszyny w sposób zwany „metodą konwersacyjną”. Metoda ta polega na zgłaszaniu poprzez maszynę do pisania zapytań, na które maszyna matematyczna opracowuje odpowiedzi. Odpowiedzi te natychmiast przekazuje ona do punktu zgłoszenia zapytania, powodując wypisanie pełnej treści odpowiedzi na tej samej maszynie do pisania.

Wytypowane 26 uniwersytetów na terenie Anglii, Walii, Szkocji oraz Północnej Irlandii podzielone zostaną na grupy obsługiwane przez wspomniane regionalne ośrodki obliczeniowe. Dla ośrodków tych odpowiednio uwzględniono i oszacowano przyszłe potrzeby obliczeniowe każdego z uniwersytetów. Niektóre uniwersytety, jak np. zlokalizowane we wschodniej Anglii oraz Walii są zbyt odległe od ośrodków regionalnych. W tym celu przewidziano istnienie pewnych podgrup uniwersytetów, w których dla wybranego jednego uniwersytetu przewidziana jest maszyna większa, niż wymagają to jego własne potrzeby obliczeniowe. W takich przypadkach większa maszyna może być wykorzystywana przez odpowiednią podgrupę uniwersytetów.

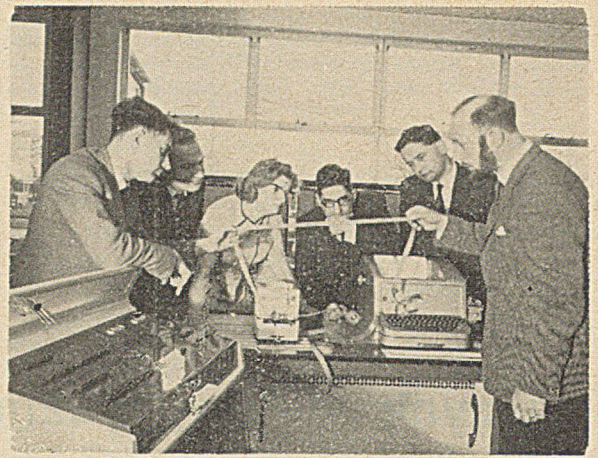
Dziesięć szkół inżynierskich (colleges of advanced technology), z których większość przekształcana jest obecnie w samodzielne uniwersytety, odpowiada również kryterium tego systemu. Natomiast instytuty badawcze będą wykorzystywały albo swoje własne maszyny matematyczne, albo też będą mogły być włączone do organizacji systemu hierarchicznego.

Szkoły inżynierskie posiadające własne maszyny matematyczne

Wspomniane poprzednio maszyny matematyczne nie są jedynymi urządzeniami liczącymi, jakie można



Rys. 1. Operowanie maszyną matematyczną jest obecnie jednym z przedmiotów nauczania tych chłopców z okolic Londynu. Widzimy ich korzystających z maszyny ELLIOTT 503. 11-letni uczniowie przyswajają sobie zasady programowania maszyn cyfrowych łatwiej niż algebrę. (Elliott — Automation Ltd., 34 Portland Place, London W. 1)



Rys. 2. Studenci, uczestniczący w kursie maszyn matematycznych w firmie ELLIOTT Brothers Ltd., Boreham Wood, Hartfordshire, pld. Anglia, oglądają taśmę papierową używaną jako nośnik informacji wejściowych dla maszyny produkcji ELLIOTT — Automation, modelu używanego w wielu brytyjskich uniwersytetach i szkołach inżynierskich

spotkać w brytyjskim systemie oświatowym. Liczne szkoły inżynierskie w wielu miastach oraz na obszarach gęsto zaludnionych albo posiadają już własne maszyny, albo też podjęły starania w celu ich zdobycia. Nawet małe szkoły doskonalenia zawodowego (colleges for further education) posiadają własne maszyny, zakupione przez lokalne władze oświatowe. Z drugiej strony wewnątrz organizacji wielkich uniwersytetów, takich jak Londyn lub Cambridge, niektóre wielkie wydziały lub kolegia autonomiczne (constituent colleges) posiadają już własne maszyny lub mają otrzymać je w przyszłości niezależnie od maszyn uniwersyteckich, które będą dostarczone na podstawie planu Flowersa.

Plan Flowersa zapewnia stworzenie podstawowej sieci maszyn do celów dydaktycznych na terenie Wielkiej Brytanii. Zamierzenie to będzie kosztowało ok. 30 milionów £, rozłożonych na najbliższe 7÷10 lat, co umożliwi stopniowy zakup maszyn oraz przygotowanie pomieszczeń dla ich zainstalowania. Należy stwierdzić, że w zakresie realizacji planu dokonano już poważnego postępu. A jak to już podkreślono na wstępie, wydział lub wykładowca używający w pracach badawczych maszyny matematycznej, prawie automatycznie przekazuje swoim studentom wiedzę z zakresu elektronicznej techniki obliczeniowej.

Potrzeby kadrowe na rok 1970

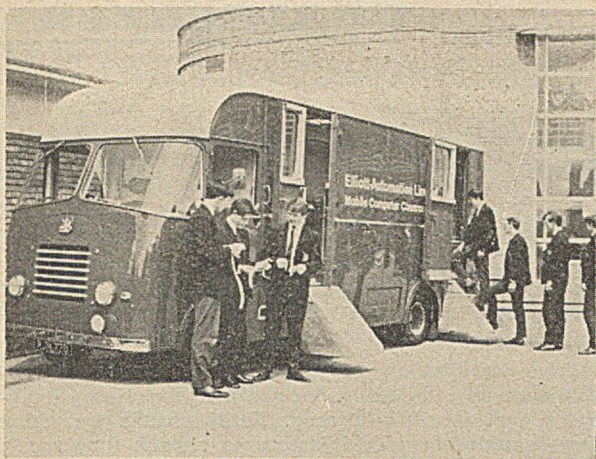
Komisja rządowa, powołana do zbadania problemu zabezpieczenia kadr w zakresie elektronicznej techniki obliczeniowej oszacowała, że do roku 1970 Wielka Brytania będzie potrzebowała dodatkowo 200 programistów o wyższych kwalifikacjach (advanced programmers), 500 projektantów systemów, 11 000 analityków systemów, 19 000 programistów oraz 16 000 operatorów. Podana ilość personelu warunkuje pełne wykorzystanie przewidywanych 3000 elektronicznych maszyn cyfrowych, jakie będą w tym czasie zainstalowane w Wielkiej Brytanii. Wydaje się, że przemysł maszyn matematycznych niewątpliwie zagwarantuje wyszkolenie przytłaczającej większości wspomnianych specjalistów. Przemysł bowiem zawsze szkolił większość programistów, operatorów i analityków systemów, ponieważ po pierwsze potrzebował wielkich ilości tego rodzaju specjalistów dla swoich własnych prac rozwojowych, a po drugie — istnienie możliwości wyszkolenia personelu klientów całkowicie warunkuje sprzedaż wyprodukowanych maszyn.

Liczby powyższe oznaczają, że Wielka Brytania w ciągu następnych 4 lat powinna 4-krotnie zwiększyć ilość personelu wyszkolonego w zakresie elektronicznej techniki obliczeniowej. Istniejące możliwości szkolenia pokryją to zapotrzebowanie z wyjątkiem jednej istotnej grupy specjalistów, a mianowicie wyszkolenia analityków systemów. Są to ludzie, których zadaniem jest zaprojektowanie całości systemu opierającego się na wykorzystaniu maszyny matematycznej. Działalność analityków w najogólniejszym pojęciu polega na badaniu przepływu informacji w tych procesach zarządzania systemami administracyjnymi lub w procesach przemysłowych, w których zamierza się zastosować maszyny matematyczne. Ich podstawowym zadaniem jest zaprojektowanie nowych przepływów informacji, zarówno wewnątrz maszyn, jak i poza nią zdecydowanie, czy w konkretnym przypadku najlepszym nośnikiem informacji dla maszyny są karty dziurkowane, czy taśma papierowa itp. Z charakteru tych czynności wynika, że praca analityków reprezentuje wyższy szczebel umiejętności niż przygotowanie dla maszyny matematycznej programów lub zwykłe operowanie tą maszyną. Wspomniana komisja rządowa stwierdziła, że w roku 1971 Wielka Brytania będzie posiadała w tej grupie specjalistów deficyt ok. 5000 osób.

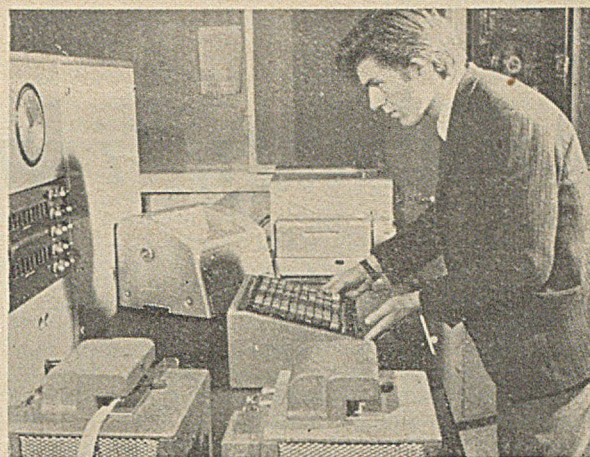
Kursy interwencyjne jako sposób likwidacji deficytu kadr

Odpowiedzią na stwierdzenie wspomnianej komisji rządowej był projekt zorganizowania szeregu doraźnych kursów interwencyjnych, przeznaczonych dla wyszkolenia analityków. Przewiduje się, że pierwszym etapem będą krótkie 1-tygodniowe kursy, które zapewnią osobom już wyszkolonym w zakresie elektronicznej techniki obliczeniowej, np. programistom dążącym do awansu zawodowego, zapoznanie się z podstawami praktyki gospodarczej oraz techniki zarządzania. Równocześnie będą prowadzone kursy, zapewniające osobom wyszkolonym w praktyce gospodarczej, np. młodym pracownikom księgowości, zaznajomienie się z podstawami techniki programowania oraz operowania maszynami matematycznymi.

Absolwenci takich kursów będą następnie przesyłani do pracy w działach analizy systemów, skąd po upływie 3 miesięcy będą ponownie skierowani na 6-tygodniowy kurs centralny w zakresie analizy systemów.



Rys. 3. Przewoźna klasa z maszyną matematyczną jest wynajmowana przez brytyjskie władze oświatowe w celu rozpowszechnienia znajomości elektronicznej techniki obliczeniowej w wielu szkołach. Widzimy chłopców ze szkoły średniej w Luton k.Londynu, wchodzących do tego rodzaju klasy, wyposażonej w maszynę do celów dydaktycznych typu ELLIOTT 903. Pojazd zawiera pomieszczenie dla 10 słuchaczy oraz nauczyciela



Rys. 4. Student operujący maszyną typu Sirius — Ferranti podczas kursu o pełnym wymiarze godzin nauczania. Kurs ten zapewnia uzyskanie Brytyjskiego Dyplomu Narodowego w zakresie elektronicznej techniki obliczeniowej. Realizowany jest on w szkole inżynierskiej w Blackburn, ptn. Anglia

(Ferranti Ltd., Millbank Tower, London, SW. 1)

Spośród licznych szkół inżynierskich, jakie można spotkać w każdym dużym mieście Wielkiej Brytanii, wytypowano 29 uczelni, stawiając im zadanie uruchomienia od września 1967 roku tego rodzaju kursów. Po intensywnym kursie 6-tygodniowym przyszli analitycy systemów odesłani zostaną ponownie do poprzedniego miejsca pracy, aby rozpocząć praktyczne doskonalenie swego nowemu zawodu pod nadzorem doświadczonych pracowników. Po upływie 6 miesięcy lub później odbędzie się końcowy 1-tygodniowy kurs dla zaawansowanych oraz egzaminy, które zakończą opisany roczny cykl szkolenia.

Szybkość, z jaką organy rządowe zajęły się tą sprawą, oraz energia, z jaką władze oświatowe rozpoczęły organizowanie opisanego programu kursów interwencyjnych, spotęgowane zostały jeszcze przez fakt, że założony przed rokiem przez Ministerstwo Technologii Narodowy Ośrodek Obliczeniowy w Manchesterze opracował program kursów szkoleniowych dla analityków systemów właśnie w momencie, gdy został opublikowany (w styczniu 1967 r.) oficjalny raport rządowy, zawierający ostrzeżenie o rosnącym deficycie tej podstawowej kadry specjalistów.

Prawdopodobieństwo rozwiązania podstawowych problemów

Wydaje się prawdopodobne, że Wielka Brytania będzie zdolna rozwiązać w ciągu najbliższych 3 lub 4 lat podstawowe problemy zapewnienia odpowiedniej ilości maszyn matematycznych w instytucjach oświatowych oraz dostatecznej ilości personelu wyszkolonego w obsłudze tych maszyn.

W przyszłości zjawi się niewątpliwie dalsza współzależność pomiędzy maszynami matematycznymi a szkoleniem, jaką jest możliwość użycia tych maszyn do celów kształcenia ludzi. Innymi słowy użycie tych maszyn w celu zwiększenia sprawności nauczania, tak jak obecnie używane są one w celu zwiększenia efektywności zarządzania lub funkcjonowania procesów przemysłowych. O rozpoczęciu działalności również w tym kierunku świadczy fakt, że jedną z najnowszych organizacji publicznych w Wielkiej Brytanii jest Instytut Technologii Nauczania, założony zaledwie kilka miesięcy temu ze specjalnym zadaniem poszukiwania nowych metod działania dla „przemysłu kształcenia”.

Tłumaczył i opracował Władysław Klepacz

POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNIKI TEORETYCZNEJ I STOSOWANEJ

Sekcja Przetwarzania Informacji PŹETiS organizuje w jesieni br. I Ogólnokrajowe Sympozjum na temat:

PROBLEMY NAUKOWE MASZYN MATEMATYCZNYCH

Sympozjum ma na celu wskazanie perspektyw i podsumowanie blisko 20-letniego krajowego dorobku w dziedzinie maszyn matematycznych. Konferencja dotyczyć będzie teorii, konstrukcji i zastosowań maszyn matematycznych.

Wszystkich zainteresowanych prosimy o nadsyłanie do dnia 31 marca br. pod adresem: Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, pok. 1048 następujących danych:

1. Imię i nazwisko, stopień naukowy, adres. 2. Propozycje referatu lub tytuł komunikatu.

Blizsze informacje będą wysyłane zainteresowanym po otrzymaniu zgłoszeń.

KOMITET ORGANIZACYJNY

Automaty i my

Samolot wystartował. Z dwudziestu czterech głośników, zainstalowanych dyskretnie w boazerii kabiny pasażerskiej, płyną słowa:

„— Raketoplan, jakim państwo podróżujecie, jest najnowocześniejszy wśród nowoczesnych. Pokonuje przestrzeń na pulapie dwudziestu pięciu kilometrów, z prędkością 3-krotnie większą od dźwięku. Nie posiada pilota. Sterowany jest przez elektroniczną maszynę cyfrową, doskonały automat, który nigdy nie zawodzi..., który nigdy nie zawodzi..., który nigdy nie zawodzi...”

Nie da się ukryć: najdoskonalsze nawet urządzenie techniczne może przypadkiem odmówić posłuszeństwa, zachowując się niezgodnie z koncepcją konstruktorów. Reszta jest już tylko kwestią wyobraźni. Jej nadmiar, połączony z tak modnym dziś antropomorfizmem, pozwala katastrofistom rysować nawet wizję „zbuntowanych” maszyn. No bo powiedzcie sami... Gdy zawiódła pompa przy wiejskiej studni, stwierdzono „po prostu, że „nawalila”. Czy wypada jednak w tych samych konwencjonalnych kategoriach traktować awarię wysoko zorganizowanego automatu, obdarzonego elektroniczną namiastką inteligencji?

Z tą inteligencją maszyn (podobnie jak z inteligencją „w ogóle”) sprawa — przynajmniej od strony teoretycznej — nie jest najprostsza. Jeszcze do niedawna badania równie subtelnym, co skomplikowanym procesów, składających się na zjawisko myślenia, traktowane były bardzo fragmentarycznie. Przełom datuje się dopiero od lat pięćdziesiątych naszego stulecia, a wiąże się z narodzinami elektronicznych maszyn cyfrowych. Ich zastosowanie stało się bodźcem głębszego wnikięcia w mechanizm procesów myślowych, składających się na zjawisko nazywane inteligencją.

Na gruncie rozwoju elektronicznych maszyn cyfrowych pojawiła się nowoczesna, ogólna definicja inteligencji, obejmująca szerokie, ciągłe widmo zjawisk, mieszczące zarówno inteligencję biologiczną (łącznie ze specyficzną ludzką, która osiągnęła swój obecny, wysoki poziom również w wyniku długotrwałego rozwoju społecznego), jak i inteligencję sztuczną, najdoskonalszym siedliskiem której są dziś elektroniczne maszyny cyfrowe.

Jak dalece inteligencja człowieka pozwala mu konkurować z elektronicznymi maszynami cyfrowymi w dziedzinie prostego przetwarzania informacji, do jakiej należą operacje arytmetyczne? Posłużyć się przykładem nietypowym: Williama Kleina z CERN-u nazywanego przez kolegów „człowiekiem komputerem”.

Szybkość, z jaką wykonuje on w pamięci różnorakie operacje arytmetyczne, jest — jak dla człowieka — wręcz niewiarogodna. Oto skromny przykład z zakresu mnożenia:

$1\ 388\ 978\ 361 \times 5\ 645\ 418\ 496 = 7\ 841\ 364\ 129\ 733\ 165\ 056$.
Czas realizacji: 64 sekundy.

Opowiadają, że w roku 1953 Klein odwiedził Brytyjską Wystawę Przemysłową. Przy stoisku firmy Friden poprosił o zademonstrowanie nowej maszyny do wyciągania pierwiastków kwadratowych. Operator zaproponował „spróbujemy same piątki” i wprowadził do maszyny liczbę 555 555 555 555. Zanim zdążył nacisnąć „start”, Klein podał wynik.

Klein należy do fenomenów. Nawet jego niezwykle zdolności umysłowe trudno by przeciwstawić tezie, że w dziedzinie szybkości wykonywania elementar-

nych operacji arytmetycznych maszyny cyfrowe III generacji przerastają o całe niebo człowieka którejkolwiek generacji.

Faktem jest jednak, że w dziedzinie bardziej skomplikowanych i subtelnych czynności umysłowych sytuacja jest wręcz odwrotna. Tutaj prawie wszystkie akcje znajdują się dziś jeszcze w rękach (czy raczej w mózgu) człowieka.

Badania, zmierzające do nadania maszynom cech, będących przejawem wyższej inteligencji, znajdują się jeszcze w stanie embrionalnym: w roku 1963 bibliografia na ten temat obejmowała zaledwie 900 książek i komunikatów¹⁾, co stanowi kroplę w morzu publikacji traktujących o elektronicznych maszynach cyfrowych. Odpowiedź na pytanie „dlaczego?” wydaje się oczywista. Większość tzw. czynności umysłowych, spełnianych przez człowieka, sprowadza się właśnie do realizacji zadań o znanym algorytmie, prac niezwykle pracochłonnych, lecz nie twórczych. Na automatyzacji tego, prostego w gruncie rzeczy, odcinka koncentrowały się (i koncentrują nadal) badania stosowane, przynosząc ogromne (i coraz większe) sukcesy praktyczne.

Maszyny, obdarzone „wyższymi zdolnościami psychicznymi”, są jeszcze w tej chwili domeną badań wstępnych i mają charakter zdecydowanie przyszłościowy. Nie nadeszła pora, by nadać im taki rozmach, jaki osiągnięto w dziedzinie konwencjonalnych zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych.

Trudności, na jakie napotykają dziś badacze tej awangardowej dziedziny wiedzy, mają w różnej mierze charakter teoretyczny, co praktyczny. Trudności teoretyczne to tworzenie właściwych programów heurystycznych, pozwalających symulować — ciągle jeszcze zbyt słabo poznany — proces twórczego myślenia. Trudności praktyczne to głównie ograniczenia wynikające z konstrukcji systemów (ograniczona pamięć i szybkość działania) co siłą rzeczy ogranicza możliwości programistów.

Jeden z najdoskonalszych programów heurystycznych, pozwalających elektronicznej maszynie cyfrowej ujawnić cechy wyższej inteligencji, opracował Thomas Evans z Massachusetts Institute of Technology. Rzecz sprowadza się do samoczynnego rozpoznawania analogii i związków, łączących różne złożone układy geometryczne.

Idea zaczerpnięta została z bardzo rozpowszechnionych w USA testów na inteligencję. Oto dwie figury geometryczne, które łączy ukryty związek logiczny. Należy wskazać podobną relację pomiędzy figurą trzecią i jedną z pięciu, pozostawionych do swobodnego wyboru. Przedstawiając rzecz symbolicznie: A ma być tak do B, jak C do (D₁, D₂, D₃, D₄, D₅).

Problem myślowy jest dość subtelny, ponieważ odpowiedź nie jest całkowicie jednoznaczna, przy porównywaniu zaś wykorzystana jest również spora doza wyobraźni.

Przygotowanie wspomnianego programu musiała poprzedzić wnikliwa analiza toku procesów myślowych, jakimi przy rozwiązywaniu takich testów posługuje się człowiek. Można tu wyróżnić cztery podstawowe fazy:

● porównanie kształtu figur A i B oraz ustalenie istoty ich wzajemnego związku geometrycznego;

¹⁾ Marvin L. Minsky, artykuł pt. „Artificial Intelligence”, opublikowany w „Scientific American”.

● ustalenie analogicznego związku między figurami A i C;

● analiza pięciu figur podanych do wyboru (D_1, D_2, D_3, D_4, D_5) pod kątem ich powiązań z C;

● wybór tej z piątki figur D, którą łączy z C analogiczny związek co A i B (uwzględniający przy tym związek między C i A).

Evans stworzył jeden z najbardziej skomplikowanych programów, jakie przygotowano dotychczas dla elektronicznych maszyn cyfrowych. Uwzględnił szereg dodatkowych elementów natury dedukcyjnej, prowadząc maszynę — krok po kroku — do rozwiązania testu geometrycznego drogą, jaką zmierza do analogicznego celu myśl ludzka.

Być może trochę uprościłem całą sprawę „Istnieje rozpowszechniony przesąd — pisze bowiem Minsky — że elektroniczna maszyna cyfrowa może rozwiązać problem tylko wówczas, gdy każdy kolejny krok prowadzący ku rozwiązaniu jest jasno sprecyzowany przez programistę. W sensie powierzchownym stwierdzenie takie jest prawdziwe, lecz może prowadzić do błędnych wniosków, gdy traktuje się je zbyt dosłownie. Łatwo zrozumieć koncepcję, na jakiej Evans oparł swój program, ale do chwili ukończenia tego programu i jego praktycznego sprawdzenia trudno było określić, jak wypadnie porównanie maszyny z człowiekiem, rozwiązującym analogiczne testy geometryczne...”

Program Evansa — jeden z trzydziestu tego typu realizowanych dotychczas w USA — wykazuje jeszcze sporo cech zabawy intelektualnej. Obrazuje ograniczoność elektronicznych maszyn cyfrowych w porównaniu z uniwersalnością i wszechstronnością, jaka w sposób naturalny cechuje mózg ludzki. Ilustruje również aktualny poziom tej dziedziny badań. Programy tego typu są opracowywane zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i w Związku Radzieckim, a nawet niekiedy dochodzi do konfrontacji tych programów, jak na przykład w „szachowym meczu stulecia” (3:0 dla ZSRR). Nie zmienia to jednak podstawowego faktu: badania sztucznej inteligencji są jeszcze w powijakach.

Specjaliści są dziś na ogół zgodni, że maszyny mogą odtwarzać odruchy warunkowe. To z kolei determinuje możliwość symulacji zjawisk, właściwych dla procesu uczenia się.

Typowy dla maszyny brak pierwiastków natury czyśto emocjonalnej nie wydaje się istotną przeszkodą w tym procesie: istnieją opinie, że ich przerost może jedynie zakłócać prawidłowy tok procesów myślenia. Gorzej ma się sprawa z pierwiastkami typu intuicyjnego. Mechanizm ich — oraz leżących u ich podstaw skojarzeń — wydaje się do symulacji niezwykle trudny.

Jak na tym tle rysują się możliwości sztucznego naśladowania zdolności twórczych, angażujących pierwiastki polotu czy fantazji? „Nie należy myśleć — pisze Rowieński²⁾ — że jedne zadanie człowiek rozwiązuje w sposób mechaniczny, inne zaś wyłącznie w sposób twórczy. Nie ma tu jakiegoś muru chińskiego. Przytłaczająca większość zadań w tym czy w innym stopniu zawiera obydwa te momenty. Przy tym zaś stopień twórczości zależy od zakresu wiedzy i rutyny. Zupełnie takie same zadania wymagają od jednych większego natężenia myśli twórczej niż od innych. Dawni Egipcjanie w sposób twórczy obliczali np. sumowanie ulamków. Było to dla nich nader trudnym zadaniem. Tymczasem współczesny uczeń dokonuje tych działań bardzo prosto, sprowadzając je do wspólnego mianownika. Niektóre zadania wymagają twórczości, jeśli chce się je rozwiązać w sposób elementarny. Jednakże te same zadania rozwiązywane są prawie mechanicznie w oparciu o metody matematyki wyższej. Również tłumaczenie z jednego języka na inny może być kwestią w wysokim stopniu twórczą lub prawie mechaniczną, za-

leżnie od poziomu wiedzy umysłowej i ogólnej kultury tłumacza”.

Oczywiście nie jest to odpowiedź kompletna. Tyle jednak możemy dziś na ten temat powiedzieć. I już dziś można zaryzykować twierdzenie, że elektroniczne maszyny cyfrowe anno 2000 w niewielkim tylko stopniu będą podobne do swych poprzedniczek — „półinteligentek” z roku 1968. Na niewielu nowych odcinkach pracy umysłowej — łącznie z niektórymi rodzajami działalności, zaliczanymi obecnie do kategorii typowo twórczej — dorównują być może mózgowi ludzkiemu.

Absurdem jednak wydaje się katastroficzna interpretacja tego typu możliwości³⁾. Interpretacja, mająca swe źródła w dostrzeganiu jedynie naukowo-technicznej strony zjawisk, a utraty z pola widzenia — decydującej przecież — strony społeczno-socjologicznej.

Jednak nawet tak jednostronne podejście do zagadnienia wykazuje istotne luki myślowe. Wyobraźmy sobie hipotetyczną elektroniczną maszynę cyfrową przyszłości. Konstruktorzy wyposażyli ją nawet w generator zjawisk indeterministycznych, stanowiący siedlisko przypadkowości, lub — jeśli kto woli — dostarczający maszynie namiastkę możliwości wyboru.

Daleka stąd droga do „buntu” automatów. Trudno bowiem sobie wyobrazić (eliminując oczywiście przypadki świadomie złej woli), aby przysły konstruktor maszyny nie wyposażył jej również w odpowiedni system zabezpieczający, doskonały na skalę i potrzeby całego urządzenia.

Podobne systemy zabezpieczają dzisiaj na przykład pracę elektrowni jądrowych. Jak wykazuje dotychczasowa praktyka — produkują one prąd elektryczny. Eksplozje jądrowe zdarzają się zaś w sposób zupełnie nieprzypadkowy i przebiegają w miejscach do tego przewidzianych, choć zapewne nie najbardziej stosownych. Ale to zupełnie inna sprawa.

³⁾ Z wyłączeniem zaburzeń na rynku pracy, które nie wchodzą tutaj w sferę naszych rozważań.

„EUROPEJSKI PROGRAM BADAWCZY...”

Dokończenie ze str. 4

3. Na konferencji obserwuje się supremację użytkowników nad producentami, którzy na ogół ograniczają się do wypowiedzi na zadawane pytania (przeważnie dotyczące oprogramowania maszyn).

4. Tematyka i sposób referowania oraz dyskusji (bardzo żywej i ostrej) jest tego rodzaju, że bezpośrednie korzyści może dać — jak się wydaje po tym pierwszym seminarium — pracownikom kierownictwa mającym wpływ (pośredni lub bezpośredni) na rozwój zastosowań, strukturę i metodykę wprowadzania ETO w kraju.

5. Na seminarium nawiązano szereg kontaktów i przeprowadzono szereg rozmów z przedstawicielami firm hutniczych z NRF, chemicznych z Anglii itp.

Konkretnie omówiono z dyr. Bruno Marsilim najbardziej interesującą stronę polską problematykę zintegrowanego systemu przetwarzania informacji „IMIS” w firmie Dalmine w Mediolanie. W wyniku tych rozmów i dyskusji merytorycznych, Generalna Dyrekcja firmy Dalmine przesłała w dniu 23 grudnia 1967 r. zaproszenie dla delegacji specjalistów PRETO, którzy wyjeżdżają na okres 29 stycznia — 2 lutego 1968 r. do Mediolanu celem zapoznania się i uzyskania własnej oceny systemu IMIS wprowadzonego od 1 stycznia br. w koncernie i w 5 zakładach produkcyjnych.

L. Kazalski

²⁾ Z. Rowieński — „Filozoficzny zarys cybernetyki”, KiW 1963 r., tłum. z ros. M. Niewęglowski.

ALGOL-60

c. d.

Obecnie przejdziemy do ścisłego składniowego opisu poszczególnych typów instrukcji, ponieważ opis podany przez nas do tej pory dotyczył tylko konstrukcji najczęściej stosowanych i miał na celu wyjaśnienie semantyki pojęcia instrukcja oraz nie zawierał z konieczności pełnego opisu reguł budowania poprawnych instrukcji.

1. Instrukcje podstawienia

1.1. Składnia

```
<lewa strona> ::= <zmienna> ::= | <nazwa procedury> ::=
<lista lewych stron> ::= <lewa strona> | <lista lewych stron>
<lewa strona> <instrukcja podstawienia> ::= <lista lewych stron> <wyrażenie arytmetyczne> | <lista lewych stron> <wyrażenie boolowskie>
```

1.2. Przykłady

```
X:=x+y-2
X[u,v+m]:=x ↑ 2+y12
V[i]:=i:=z+8
TETA:=PSI>ALFA ∨ TETA ≡ TAU
```

Składnia pojęcia instrukcja dopuszcza więc występowanie po lewej stronie nie tylko zmiennych prostych, ale również zmiennych ze wskaźnikami. Wprowadzenie nazwy procedury jako lewej strony nie wnosił z syntaktycznego punktu widzenia nic nowego, gdyż nazwa procedury jest, jak się później przekonamy, identyczna składniowo z nazwą zmiennej prostej. Semantyczne konsekwencje takiej instrukcji postawienia zostaną omówione w podrozdziale dotyczącym deklaracji procedur. Pewnym rozszerzeniem omawianych dotychczas instrukcji podstawienia są instrukcje, których lewą stronę stanowi kilka elementów, tworzących tzw. listę lewych stron. Zapis taki (np. trzeci) oznacza, że wartość wyrażenia występującego po prawej stronie powinna być podstawiona pod wszystkie elementy listy lewych stron. Aby ujednoznaczyć powyższe stwierdzenie, należy sprecyzować dokładniej kolejność czynności, które są wykonywane w czasie realizacji instrukcji tego typu. Jest ona następująca:

1. Wszystkie wyrażenia wskaźnikowe, występujące w zmiennych lewych stron wylicza się kolejno od lewego do prawego.
2. Wylicza się wartość wyrażenia stojącego po prawej stronie.
3. Wartość wyrażenia podstawia się pod wszystkie zmienne, występujące po lewej stronie, o takich wartościach wskaźników, jakie były wyznaczone w p. 1.

Z podanej kolejności wynika, że jeżeli w przykładzie trzecim przed wykonaniem instrukcji podstawienia wartość zmiennej *i* wynosiła 5, a wartość zmiennej *z* — 8, to w wyniku wykonania tej instrukcji zmienna *i* przyjmie wartość 16 i tę samą wartość przyjmie element V[5] tablicy V (a nie element V[16]), co nastąpiłoby w przypadku, gdyby obliczanie wartości wyrażenia wskaźnikowego nastąpiło po podstawieniu wartości wyrażenia po prawej stronie pod zmienną *i*). Ostatni z podanych przykładów jest instrukcją podstawienia wartości pod zmienną TETA typu Boolean; aby instrukcja ta była poprawna, zmienna PSI i ALFA muszą być typu liczbowego, a zmienna TAU — typu Boolean. Wynika to z podanej już przez nas ogólnej zasady, że typ zmiennej i wyrażenia po prawej stronie powinien być zgodny. Jeżeli w przypadku wyrażenia arytmetycznego i zmiennej typu liczbowego występuje niezgodność typu real — integer, to wtedy przed podstawieniem wartości wyrażenia pod nazwę odpowiedniej zmiennej następuje przekształcenie doprowadzające do zgodności typów. Przejście z typu integer na typ real jest oczywiste i nie wymaga komentarzy, natomiast dla przekształcenia odwrotnego obowiązują przejście entier (E+5), (gdzie E jest wartością wyrażenia), tzn. liczba przekształcana na postać całkowitą ulega jednocześnie zaokrągleniu.

2. Instrukcje skoku

2.1. Składnia

(instrukcja skoku) ::= go to (wyrażenie sterujące)

2.2. Przykłady

```
go to L1
go to przełącznik [n+k—m]
go to if a)b then L1 else PRAWY [p+1]
```

Sens instrukcji skoku jest oczywisty, jeżeli uwzględnimy, że wartością poprawnego wyrażenia sterującego jest zawsze etykieta: instrukcja skoku powoduje zawsze przejście do instrukcji oznaczonej tą etykietą. Jeżeli wartość wyrażenia wskaźnikowego, występującego w nazwie wartości przełącznika instrukcji skoku, jest większa od liczby pozytywnej listy tego przełącznika, to w języku wzorcowym przyjmuje się, że taka instrukcja skoku ma znaczenie instrukcji pustej. W wielu konkretnych reprezentacjach sytuacja taka jest traktowana jako błąd programisty i sygnalizowana w trakcie wykonywania programu (sygnalizacja ta może mieć w zasadzie wyłącznie charakter dynamiczny).

3. Instrukcje warunkowe

3.1. Składnia

```
<uwarunkowanie> ::= if <wyrażenie boolowskie> then
<instrukcja warunkowana> ::= <uwarunkowanie>
<instrukcja bezwarunkowa>
<instrukcja warunkowa> ::= <instrukcja warunkowana> else <instrukcja> | <uwarunkowanie> <instrukcja „dla”> | <etykieta> : <instrukcja warunkowa>
```

3.2. Przykłady

```
if i ≤ 100 then i:=i+1
if TETA then A:B:=B—eps else go to L1
if A[I]<B[I] then for i:=1 step 1 until n do A[i]:=B[i]
AA: if A/B then begin | A:=(A+B) / 2 go to L1 end else go to END
```

Dwa pierwsze przykłady są zbliżone do przykładów omawianych w poprzednim odcinku encyklopedii. W przykładzie trzecim pokazano warunkowaną instrukcję typu „dla”. Instrukcja tego typu jest jedyną instrukcją, nie należącą do klasy instrukcji bezwarunkowych, którą wolno uwarunkować. Istotnie, uwarunkowywanie instrukcji warunkowej nie miało by sensu, ponieważ ten sam rezultat można osiągnąć w prostszy sposób przez koniunkcję wyrażań boolowskich, zaś dopuszczenie instrukcji warunkowych po symbolu słownym then prowadzi do niejednoznaczności zapisu, np. nie wiadomo, czy zapis:

```
if B1 then if B2 then I1 else I2
oznacza instrukcję warunkowaną
if B1 then begin if B2 then I1 else I2 end
czy też instrukcję warunkową
if B1 then begin if B2 then I1 end else I2
```

Podane przez nas powyżej dwa zapisy instrukcji są poprawne — znalezienie różnicy merytorycznej pomiędzy tymi dwiema instrukcjami pozostawiamy Czytelnikowi. Ograniczenie to (niemożność wstawienia instrukcji warunkowych po symbolu słownym then) nie jest zresztą zbyt poważne, gdyż każdą instrukcję warunkową można zamienić na instrukcję bezwarunkową przez zamknięcie jej w nawiasy instrukcyjne begin — end, jak to pokazano na powyższych przykładach. W przykładzie trzecim, w przypadku gdy pierwsza składowa jednowymiarowej tablicy A jest mniejsza od pierwszej składowej tablicy B, to n pierwszych składowych tablicy B zostanie wpisane w n pierwszych pozycji tablicy A, w przeciwnym przypadku cała instrukcja będzie równoważna instrukcji pustej.

Zgodnie ze składnią każda instrukcja może być opatrzona etykietą, dotyczy to również instrukcji występujących po symbolu słownym then — w przypadku przejścia do takiej

instrukcji za pomocą instrukcji skoku nastąpi jej bezwarunkowe wykonanie, a następnie (jeżeli wykonanie tej instrukcji nie powodowało samo w sobie innego przejścia) przejście do pierwszej instrukcji wypisanej bezpośrednio po całej instrukcji warunkowej, np. w przypadku skoku do etykiety V w instrukcji

```
if B then V:A=A+B else I2 : I3
```

nastąpi wykonanie podstawienia pod zmienną A sumy jej starej wartości z wartością zmiennej B, a następnie wykonanie instrukcji I3, niezależnie od złożoności instrukcji I2 (która może być oczywiście warunkowa). Ogranicznik else ma więc takie znaczenie merytoryczne, jak skok do pierwszej instrukcji wypisanej bezpośrednio po całej instrukcji warunkowej.

4. Instrukcje „dla”

4.1. Składnia

```
<element listy „dla”> ::= <wyrażenie arytmetyczne>| <wyrażenie arytmetyczne> step <wyrażenie arytmetyczne> until <wyrażenie arytmetyczne>| <wyrażenie arytmetyczne> while <wyrażenie boolowskie>  
<lista „dla”> ::= <element listy „dla”>| <lista „dla”>, <element listy „dla”>  
<warunek „dla”> ::= for <zmienna> ::= <lista „dla”> do  
<instrukcja „dla”> ::= <warunek „dla”> <instrukcja>| <etykieta>: <instrukcja „dla”>
```

4.2. Przykłady

```
for i:=1,2,3,4,5 step .5 until 10,i+1 while abs (w-s)≥  
eps do begin w:=s; fun :=W(i) ; B[j]:= s:= fun ;  
j:=j+1 end  
for i:=1 step 1 until n do for j:=1 step 1 until m  
do s:=s+A[i,j]
```

Powyższe przykłady objaśniają te elementy składni instrukcji „dla”, które nie były omówione w części opisowej tego podręcznika. W przykładzie pierwszym lista „dla” składa się z sześciu elementów różnego typu. Cztery pierwsze elementy są szczególnymi przypadkami wyrażań arytmetycznych — są to po prostu liczby. Element w postaci wyrażenia arytmetycznego nadaje zmiennej sterowanej (w tym przypadku i) wartość równą temu wyrażeniu — w naszym konkretnym przykładzie instrukcja złożona wypisana bezpośrednio po symbolu słownym do będzie wykonana kolejno dla wartości wynoszących 1, 2, 3, 4. Po czterokrotnym wykonaniu instrukcji złożonej zostanie „rozpatrzony” następny element listy „dla”; jest to element typu step — until i zgodnie z regułami podanymi w części opisowej nastąpi wykonanie instrukcji złożonej dla wartości zmiennej sterowanej od .5 z krokiem .5 aż do osiągnięcia przez tę zmienną wartości 10 włącznie. Wtedy nastąpi „wyczerpanie” omawianego elementu i przejście do następnego elementu listy „dla”, który jest typu while. Element ten będzie powodował zwiększenie wartości zmiennej sterowanej o 1, przy czym instrukcja złożona będzie wykonywana, jeżeli wartość wypisanego wyrażenia boolowskiego będzie true, w przeciwnym przypadku nastąpi „wyczerpanie” omawianego elementu, a ponieważ jest on ostatnim elementem listy „dla”, nowe podstawienia i wykonania instrukcji złożonej nie będą miały miejsca i nastąpi przejście do instrukcji wypisanej bezpośrednio po omawianej instrukcji „dla”. Aby zbadać merytoryczną treść warunku wypisanego po symbolu słownym while zauważamy, że (z wyjątkiem pierwszego podstawienia) wartość zmiennej w jest równa wartości fun z poprzedniego wykonywania instrukcji złożonej, natomiast wartość zmiennej s jest równa wartości fun z ostatniego wykonywania tej instrukcji. Jeżeli zatem dwie wartości fun, uzyskane w kolejnych wykonaniach instrukcji różnią się nie mniej niż o eps, wykonywanie instrukcji złożonej jest kontynuowane, w przeciwnym przypadku następuje przejście do następnej instrukcji. Wartość zmiennej fun są, jak łatwo prześledzić, podstawione pod kolejne składowe jednowymiarowej tablicy B (wartość wskaźnika tablicy, który odpowiada pierwszej obliczonej wartości fun, jest równa wartości j przed przejściem do wykonania instrukcji „dla”) i mogą być następnie wykorzystywane po wyjściu z pętli. Łatwo zauważyć, że cztery pierwsze elementy listy „dla” można by zastąpić jednym elementem typu step — until, ponieważ różnica pomiędzy tymi elementami jest stała — w przykładzie wartości te wypisano bezpośrednio, aby wyjaśnić działanie elementów listy „dla” tego typu. W praktyce z elementów tego typu korzysta się, gdy zależność między kolejnymi wartościami zmiennej sterowanej, które mają być podstawione, jest trudna do uchwycenia.

W wielu podzbiórach ALGOL-u nie dopuszcza się wieloelementowej listy „dla” — może w niej występować tylko jeden element typu step — until bądź typu while (stosowanie jednego elementu będącego wyrażeniem arytmetycznym nie ma oczywiście większego sensu, gdyż instruk-

cja byłaby wykonywana wtedy zawsze dokładnie jeden raz i pętla byłaby fikcją).

W przykładzie drugim pokazano „pętlę w pętli” wykorzystaną do obliczania sumy wszystkich wyrazów tablicy o wymiarach n na m (oczywiście przy założeniu, że przed przejściem do wykonywania tej instrukcji zmiennej s nadano wartość zero). Sumowanie to będzie przebiegało w kolejności A[1,1], A[1,2] ... A[1,m], A[2,1], A[2,2] etc. Należy zwrócić uwagę, że ze względu na możliwość stosowania po symbolu słownym do instrukcji złożonych, przy jednym z wykonań tej instrukcji może nastąpić skok z wnętrza pętli do innej części programu. Wartość zmiennej sterowanej pętli będzie wtedy taka, jak bezpośrednio przed wykonaniem instrukcji skoku. W przypadku wyjścia z pętli na skutek wyczerpania listy „dla” wartość zmiennej sterowanej jest (przynajmniej w języku wzorcowym) nieokreślona. Nie są również określone konsekwencje skoku, prowadzącego do wnętrza instrukcji „dla” (każda instrukcja, a więc i instrukcja występująca po symbolu słownym do może być opatrzona etykietą, a więc składniowo skok taki jest możliwy).

5. Instrukcje procedury

5.1. Składnia

```
<parametr aktualny> ::= <łańcuch>| <wyrażenie>| <nazwa tablicy>| <nazwa przełącznika>| <nazwa procedury>  
<łańcuch liter> ::= <litera>| <łańcuch liter>| <litera>  
<ogranicznik parametru> ::= ,| <łańcuch liter> : ( <lista parametrów aktualnych> ::= <parametr aktualny>| <lista parametrów aktualnych> <ogranicznik parametru> <parametr aktualny>  
<zbiór parametrów aktualnych> ::= <puste>| (<lista parametrów aktualnych>)  
<instrukcja procedury> ::= <nazwa procedury> <zbiór parametrów aktualnych>
```

5.2. Przykłady

KONTROLA

Iloczyn macierzy (A,B,C)

Iloczyn macierzy (A) przez : (B) wynik: (C)

FUN (m,n) skok do: (L1)

Integrator (a) do: (b) krok: (x ↑ 2—y12) funkcja: (SIGMA, Całka oznaczona)

Powyższe przykłady ilustrują syntaktyczne możliwości tworzenia pojęcia „instrukcja procedury”. Pokazano tu między innymi zastosowanie ograniczników parametrów, złożonych z nawiasów, ciągu liter i znaku dwukropka. Znaczenia merytoryczne takiego ogranicznika i ogranicznika w postaci przecinka są identyczne (a zatem merytoryczne znaczenie instrukcji procedury z przykładu drugiego i trzeciego są identyczne). Ogranicznik ten wprowadzono w celu umożliwienia skomentowania znaczenia poszczególnych parametrów aktualnych w używanej instrukcji procedury, przy czym jego treść nie ma żadnego wpływu na treść merytoryczną wywoływanej procedury ani na typ występującego po nim parametru aktualnego. Sens merytoryczny instrukcji procedury można w dużym uproszczeniu przedstawić za pomocą następującego schematu:

```
...I1; I2; instrukcja procedury; I3;...
```

Powyższy fragment programu jest równoważny zbiorowi instrukcji

```
...I1; I2. Podstawienie nazw lub wartości parametrów aktualnych w miejsce parametrów formalnych P1; P2; ... Pn; I3;...
```

Tak więc pierwszą czynnością przy wykonywaniu instrukcji procedury jest wykonanie ciągu podstawień nazw lub wartości parametrów aktualnych pod odpowiednie parametry formalne w treści procedury. Reguły, według których przeprowadza się to podstawienie, zostaną opisane w ostatnim odcinku encyklopedii. Następnie wykonywany jest ciąg instrukcji P, stanowiących treść procedury. Po wykonaniu ostatniej instrukcji z tak przekształconej treści procedury (jeżeli wśród wykonywanych instrukcji tej treści nie było instrukcji skoku poza treść procedury) zostanie wykonana instrukcja I3. W przypadku instrukcji procedury z pustym zbiorem parametrów aktualnych (przykład pierwszy) podstawienia oczywiście nie mają miejsca.

Dokładniejszy opis merytorycznego sensu instrukcji poszczególnych typów zostanie podany w następnym podrödziale, dotyczącym bloków i deklaracji, gdyż bez wprowadzenia pojęcia bloku i deklaracji precyzyjne wyjaśnienie mechanizmu działania tych instrukcji nie jest możliwe.

cdn.

KRONIKA

IFIP

Międzynarodowa Federacja Przetwarzania Informacji

KONGRES IFIP-68 W EDYNBURGU ¹⁾

Najbliższy Kongres IFIP, na który oczekuje się przybycia ponad 4000 naukowców z 40 krajów, odbędzie się w Edynburgu w dniach 5—10 sierpnia 1968. Patronat nad tym Kongresem objęła Królowa Elżbieta II.

IFIP zwołuje co trzy lata światowe kongresy w krajach członkowskich.

W 1959 roku, jeszcze przed uformowaniem się organizacji, odbyła się w Paryżu konferencja inauguracyjna pod patronatem UNESCO. Kolejne kongresy IFIP odbyły się w Monachium (1962) i w Nowym Jorku (1965). W roku 1968 gospodarzem kolejnego Kongresu będzie Stowarzyszenie The British Computer Society (BCS).

Przewiduje się, że w czasie Kongresu IFIP-68 zostanie przedstawione około 250 prac z wielu krajów. Tematycznie obejmą one wszystkie aspekty procesów przetwarzania danych.

Tematy, które będą przedmiotem dyskusji, można z grubsza podzielić na matematyczne oraz dotyczące języków maszyn, wyposażenia maszyn, zastosowań naukowych, zastosowań w przemyśle i handlu, kształcenia kadr.

Po zakończeniu Kongresu będzie opublikowany biuletyn zawierający przedstawione prace o tematyce ogólnonaukowej.

Zgromadzenie Ogólne IFIP powołało Komitet Organizacyjny Kongresu, w skład którego weszli przedstawiciele różnych towarzystw naukowych, specjaliści od zagadnień EMC i przetwarzania danych, jak również członkowie BSC, Ministerstwa do Spraw Szkolnictwa, Ministerstwa Technologii oraz 12 towarzystw naukowych z UKAC (United Kingdom Automation Council).

Szczegółowy plan dotyczący wszystkich aspektów Kongresu, począwszy od pełnego programu wykładów i odczytów, włączając możliwości zakwaterowania, podróży oraz programu rozrywek, jest już przygotowany i dostarczany na żądanie zainteresowanym instytucjom. Opłata za uczestnictwo w Kongresie wynosi \$ 40 za osobę, przy wcześniejszej rejestracji lub \$ 50 — przy zgłoszeniach w czasie trwania Kongresu.

Jedną z atrakcji Kongresu będzie festiwal utworów muzycznych, skomponowanych w całości przez komputery. Najlepsze utwory będą odznaczone medalami i wykonane publicznie w czasie trwania Kongresu.

Równoległe do Kongresu, na terenach Edinburgh's Waverly Market urządzona będzie wystawa.

Obszerny teren wystawowy (2800 m²) umożliwi zaprezentowanie najnowocześniejszych maszyn, ich wyposażenia oraz działania. Obok urządzeń do roboczego przetwarzania danych będą przedstawione maszyny cyfrowe i analogowe, urządzenia do zbierania i przekazywania danych, moduły logiczne i podzespoły.

Oczekuje się uczestnictwa od 70 do 100 wiodących wytwórców maszyn cyfrowych i przedsiębiorstw sprzedających, instytucji usługowych, ważniejszych użytkowników ze wszystkich części świata.

Po bardziej szczegółowe informacje dotyczące Kongresu i wystawy należy zwracać się pod adresem: IFIP Congress-68 Office, 23 Dorset Square, London N. W. 1, England.

Pewna ograniczona liczba kart zgłoszenia na Kongres znajduje się w posiadaniu Redakcji.

ZGROMADZENIE OGÓLNE IFIP W MEKSYKU

(listopad 1967 r.)

Nowi członkowie

Na ostatnim zebraniu Zgromadzenia Ogólnego IFIP (International Federation for Information Processing), które odbyło się w listopadzie 1967 roku w mieście Meksyku, dwa dalsze kraje przystąpiły do tej organizacji — Jugosławia i Kuba. Zwiększa to liczbę członków IFIP do 28.

Profesor R. Tomović jest przedstawicielem Jugosławii, a Rual Alvarez — Kuby.

Władze IFIP

Profesor A. A. Dorodnicyn ze Związku Radzieckiego został wybrany jako następny przewodniczący IFIP. Obejmie On tę funkcję po obecnym przewodniczącym, Dr A. P. Speiserem ze Szwajcarii, zaraz po zakończeniu Kongresu IFIP w Edynburgu w sierpniu roku bieżącego.

Wybrany został również drugi wiceprzewodniczący, D. Chevion z Izraela, któremu powierzono odpowiedzialność za koordynację i nadzór działalności grup profesjonalnych IFIP oraz Komitetu Technicznego 3, poświęconego kształceniu. Profesor L. Łukaszewicz z Polski wykonuje nadal swą funkcję wiceprzewodniczącego i jest obecnie odpowiedzialny za działalność pozostałych komitetów technicznych.

Kongres IFIP 71

Jugosławia będzie gospodarzem następnego kongresu IFIP-71, który odbędzie się w Ljublianie.

Grupa Przetwarzania Danych w Administracji

Zgromadzenie Ogólne zatwierdziło regulamin Grupy Przetwarzania Danych w Administracji, która rozpocznie swoją działalność z chwilą, kiedy co najmniej pięć państw członkowskich ratyfikuje ten regulamin i wyznaczy swoich delegatów do wzięcia udziału w pracach Grupy.

Utworzenie nowego Komitetu Technicznego IFIP

Utworzony został nowy Komitet Techniczny IFIP — TC 4. Działalność jego zainteresowani jest przetwarzanie danych medycznych; pierwszym przewodniczącym został Profesor F. Gremy z Francji.

Wspólne konferencje

Współ z innymi stowarzyszeniami IFIP będzie patronował kilku konferencjom w najbliższych dwóch latach.

Pierwsza z nich poświęcona optymalnemu programowaniu w sterowaniu procesami i ekonomice odbędzie się w czerwcu 1968 roku w Nowosybirsku (ZSRR). W lipcu 1968 r. w Toronto (Kanada) odbędzie się wspólna konferencja IFAC/IFIP na temat zastosowań maszyn matematycznych w sterowaniu. Rozważane są również plany następnej wspólnej konferencji IFAC/IFIP w roku 1969, poświęconej językom programowania, przeznaczonego do sterowania programowego obrabiarek.

We wrześniu 1969 r. odbędzie się w Monachium (NRF) konferencja na temat hybrydowych maszyn matematycznych, organizowana wspólnie z AICA.

1) Patrz również „Maszyny Matematyczne” nr 4/67, str. 38.