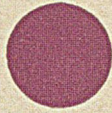


# maszyny



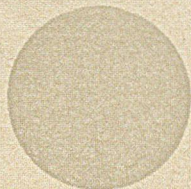
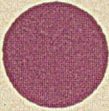
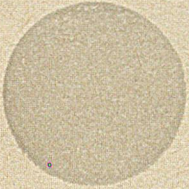
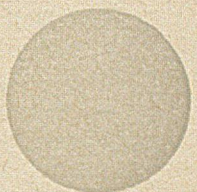
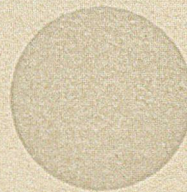
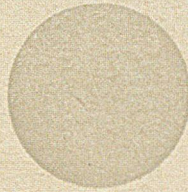
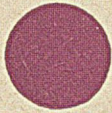
P/1879/68

# matematyczne

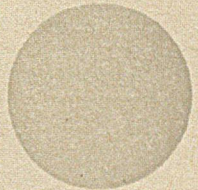
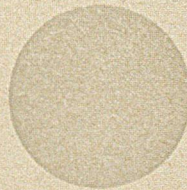
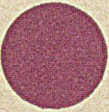
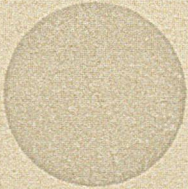
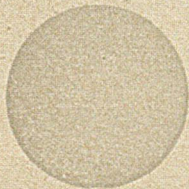


**zastosowania**

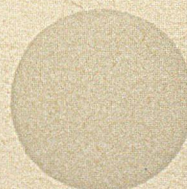
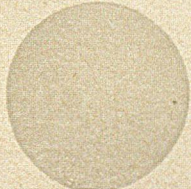
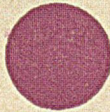
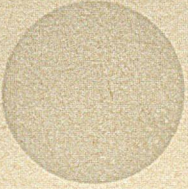
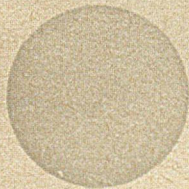
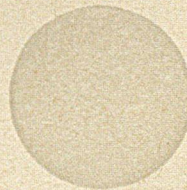
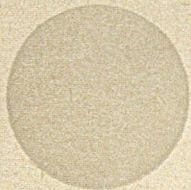
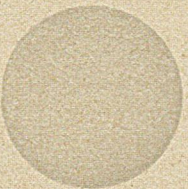
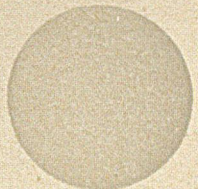
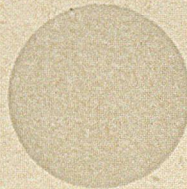
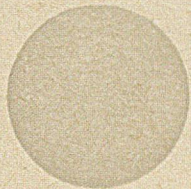
**w gospodarce**



**technice**



**i nauce**



**8**

1968



<b>Andrzej Targowski</b> — „O projektowaniu i dokumentacji systemów automatycznego przetwarzania informacji (API)” . . . . .	1	<b>А. Тарговски</b> — „Проектирование и документация систем автоматического преобразования информации (API)” . . . . .	1	<b>A. Targowski</b> — Design and documentation of automatic information processing systems . . . . .	1
<b>Maria Pakulska</b> — „Oznaczenia do schematów blokowych stosowane w projektach systemów elektro- nicznego przetwarzania danych” (SEPD) . . . . .	4	<b>М. Пакульска</b> — „Обозначения для блок-схем применяемые в проектах систем электронного преобразования данных (SEPD)” . . . . .	4	<b>M. Pakulska</b> — Notations in block diagrams used in EDP system designs . . . . .	4
<b>Ryszard Franczak, Ryszard Frydrychowski, Jerzy Kazimierz Zieliński</b> — „Obliczanie charakterystyk wytwórczych elektrowni cieplnych za pomocą maszyny cyfrowej” . . . . .	6	<b>Р. Франчак, Р. Фрыдрыховски, Е. К. Зелиньски</b> — „Расчет производственных характеристик тепловых электростанций с помощью цифровой машины” . . . . .	6	<b>R. Franczak, R. Frydrychowski, J. K. Zieliński</b> — Calculation of productivity characteristics of thermal-electric power stations by digital computer . . . . .	6
<b>Waldemar Romaniuk</b> — „Symulacja obwodów logicznych za pomocą maszyny cyfrowej” . . . . .	11	<b>В. Романиук</b> — „Моделирование логических цепей с помощью цифровых вычислительных машин” . . . . .	11	<b>W. Romaniuk</b> — Simulation of logical circuits by digital computer . . . . .	11
<b>Jan Bielecki, Włodzimierz Zuberek</b> — „Próba wykorzystania maszyny cyfrowej UMC-10 do celów programowego nauczania” . . . . .	14	<b>Я. Белецки, В. Зуберек</b> — „Попытка использования цифровой машины целей программного обучения” . . . . .	14	<b>J. Bielecki, W. Zuberek</b> — Utilization test of the UMC-10 digital computer for programmed instruction . . . . .	14
<b>Tadeusz Jarno</b> — „Systematyka badań patentowych przy zastosowaniu elektronicznej maszyny matematycznej” . . . . .	19	<b>Т. Ярно</b> — „Систематика патентных исследований при применении ЭВМ . . . . .	19	<b>T. Jarno</b> — Systematics of patent examinations by electronic digital computer . . . . .	19
<b>Z KRAJU i ze ŚWIATA</b> . . . . .	21	<b>ХРОНИКА</b> . . . . .	21	<b>CHRONICLE</b> . . . . .	21
<b>Adam B. Empacher</b> — „DATAFAIR-67” . . . . .		<b>А. Б. Эмпачер</b> — DATA-FAIR-67 . . . . .		<b>A. B. Empacher</b> — DATA-FAIR-67 . . . . .	
<b>PRZEGLĄD WYDAWNICTW</b> . . . . .	23	<b>ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> . . . . .	23	<b>EDITION REVIEW</b> . . . . .	23



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 KAĆER

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 Puzd-  
 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 Piałar 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. 512. Papier druk. powlekany V kl. 80 g. A-1. Obj. 3 ark. druk. Nakład 2200. N-38.

Cena egzemplarza zł 8.—

Prenumerata roczna zł 96,00



# maszyny matematyczne

zasosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 8

MIESIĘCZNIK

1 9 6 8

R O K IV

S i e r p i e Ń

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

P.1877/68

ANDRZEJ TARGOWSKI

ZETO-ZOWAR  
Warszawa

681.322.02:65.011.56 + 681.3—0.57.3

## O projektowaniu i dokumentacji systemów automatycznego przetwarzania informacji (API)

*Na podstawie doświadczeń projektowania i wdrażania systemów API w Zakładzie Obliczeniowym — Warszawa, autor podaje szereg praktycznych wniosków dotyczących organizacji projektowania. Pozytywne rezultaty uzyskano na przykład przez wyodrębnienie stanowiska pracy — operatora systemu API, nadzorującego i organizującego eksploatację systemu. Autor rozważa problem kwalifikacji projektantów i ich właściwego przygotowania. Przeprowadza podział formalny systemów API na system, podsystem, jednostkę przetwarzania, program, funkcję i analizuje strukturę dokumentacji w zależności od stopnia przygotowania użytkownika.*

Doświadczenia płynące z eksploatacji systemów API w ZOWAR w oparciu o maszyny do przetwarzania danych IBM 1440 i ICT 1300 wskazują, że podstawą sprawnego projektowania i bezkolizyjnej eksploatacji jest dokumentacja techniczna systemów. Według danych ZOWAR-u opracowanie dokumentacji i jej modyfikowanie wynosi średnio 20% funduszu czasu pracy projektantów. Również można przyjąć, że roczny koszt zmian w dokumentacji, wynosi około 30—40% początkowego kosztu projektowania. Można postawić tezę, że gwarancją prawidłowej wieloletniej eksploatacji systemu API jest taka organizacja projektowania i eksploatacji, która zabezpiecza ciągłą „żywołność” dokumentacji systemu, czyli możliwość wprowadzania zmian. **Ponieważ, jak wiadomo, zmiany powodują zmiany — przez to trudno powiedzieć, aby projekt złożonego systemu API mógł być kiedykolwiek zakończony.** Zakończone mogą być poszczególne wersje systemu.

Praktyka biur konstrukcyjno-technologicznych potwierdza występowanie licznych zmian i poprawek, które są głównym utrapieniem wydziałów produkcyjnych, służb konserwacyjnych (vide części zamienne). A czy można przyrównać wyrób nawet tak złożony jak radio czy samochód do złożonego systemu API?

Tak postawiony problem narzuca odpowiednią organizację ośrodków obliczeniowych i biur projektowania systemów API. Najpoważniejszym mankamentem w dotychczasowej organizacji tego typu jednostek jest sytuacja, w której projektant po uruchomieniu pewnego systemu (lub jego elementu) przechodzi do projektowania następnego.

Po pewnym czasie (np. po 3 latach) należy wprowadzić zasadnicze zmiany do systemu. Okazuje się, że autor nie pamięta już wielu szczegółowych rozwiązań, które zastosował w danym systemie (projektuje

kolejny z rzędu system) lub po prostu nie może się zająć w danym okresie „starym systemem” z uwagi na bieżące zadania. Może również zdarzyć się, że autor już nie pracuje w danym ośrodku — a więc sytuacja prawie bez wyjścia.

Stąd wydaje się, że ośrodki projektowania biorą na siebie olbrzymią odpowiedzialność wobec zleceniodawców i często nie będą mogły się wywiązać w przyszłości z tego typu zobowiązań. W pewnym sensie taka sytuacja występuje obecnie w Polsce. Są takie ośrodki, które oferują swoje usługi w zakresie projektowania na przykład systemów typowych nie przewidując dalszych konsekwencji.

Aby uniknąć w przyszłości tego typu przypadków, wprowadzono w ZOWAR-ze stanowisko pracy — **operator systemu API**, który pracuje w pionie eksploatacji. Zadaniem operatora systemu jest ciągły nadzór i organizowanie eksploatacji systemu oraz samodzielne nanoszenie zmian. W zależności od złożoności systemu, operator systemu zajmuje się jednym lub kilkoma systemami. Tylko w trudniejszych przypadkach wymagana jest ingerencja projektanta. Stanowiska tego typu zdały w praktyce całkowicie egzamin i można powiedzieć, że są pewnym **novum** w światowej problematyce API. Bowiern odpowiednie materiały metodyczne takich firm, jak IBM czy ICT nie przewidywały tego typu pracowników. Być może z tego względu, że w przypadkach ośrodków usługowych tego typu pracownicy występowali u użytkowników.

Natomiast w ośrodkach użytkowników — problem ten nie stanowi tak poważnego zagadnienia, ponieważ projektanci są zawsze na miejscu, a tempo projektowania nie jest tak wysokie, aby nie umożliwiało odpowiedniej ingerencji. W każdym razie w obu przypadkach praca często ma charakter improwizacji.



## O kwalifikacjach projektantów

Dotychczasowa dyskusja wokół faz projektowania przedstawia je zwykle w układzie funkcjonalnym np.: analizowanie, projektowanie, programowanie, testowanie, wdrażanie. Prowadzi to często do takich nieporozumień, jak próby wyłaniania specjalności: analitycy, projektanci-organizatorzy, programiści lub tego typu warianty. Co gorsze zdarzają się przypadki postulowania masowego kształcenia programistów jako wyodrębnionego zawodu<sup>1)</sup>. Kierownicy ośrodków obliczeniowych wiedzą, ile jest kłopotów z tego typu pracownikami. Natomiast pracowników tych spotyka wiele rozczarowań. Pogląd na tego typu podział sięga wczesnych lat komputeryzacji, a obecnie często jest „wydumany” przez różnego rodzaju administracyjnych koordynatorów.

To prawda, że w projektowaniu występuje programowanie, ale udział ten za parę lat w miarę rozwoju metod automatycznego programowania będzie małał (vide BEST, MANAGE, IBM-MARK itp.). Pierwszą konsekwencją takiego podziału jest podział komórek w ośrodkach obliczeniowych. Szczególnie w nowo organizujących się ośrodkach tworzone są pracownie analityków i programistów. Okazuje się, że współpraca pomiędzy nimi prowadzi do ciągłych konfliktów. Powoduje to w konsekwencji niską wydajność pracy, pomimo pozornego wzrostu specjalizacji. W rezultacie analitycy zaczynają programować, a programiści projektować. W miarę upływu czasu, umiejętności na tyle wyrównują się, że można przystąpić do przeorganizowania działów według kryterium tematyki systemów, np. „gospodarka materiałowa”.

Otóż ta forma dominuje w przytłaczającej większości przypadków w dobrych ośrodkach zagranicznych.

Oczywiście wśród projektantów znajdują się osoby, które bardziej ciężą bądź w kierunku organizowania systemu, bądź w kierunku programowania. Nie można sugerować się faktem, że występują i będą występować tzw. główni lub wiodący projektanci, których udział w programowaniu jest znikomy.

Ponadto szczupłość kadr również wymaga pewnych kompromisów, ale są to jedynie formy przejściowe.

W zachodnich ośrodkach obliczeniowych pracownik pionu projektowania musi dawać sobie skutecznie radę w każdym przypadku. Podobnie operatorzy EMC znają się często lepiej na programowaniu danej maszyny od projektanta, a często obsługując ultra-szybkie maszyny, zarabiają nawet więcej od projektantów.

W wielu ośrodkach krajowych wydaje się, że operatorzy zwolnieni zostali z takiego obowiązku. Takich mitów jest znacznie więcej. Nie bez znaczenia są pewne mankamenty taryfikatorów. Wyłanianie oddzielnej specjalizacji — „programista” — szczególnie popierane jest przez doświadczonych praktyków systemów tradycyjnych, którzy zmieniając kwalifikacje w kierunku ETO nie bardzo chcą przebyć rzetelną naukę programowania. Pracownicy ci mianują się autorami koncepcji systemów API, które potem już w dalszych etapach wymagają „przyziemnych” kwalifikacji programisty. Praktyka obala tego typu poglądy i pozostawia wiele rozczarowań. Tym specjalistom są rzeczywiście potrzebni programiści, którzy w miarę upływu czasu — jeśli system ma być rzeczywiście wdrożony — dokonują poważnych zmian projektowych.

Kwalifikacje programisty mogą być dobrze wykorzystane jedynie w sytuacji bardzo dużych projektów, których realizacja jest bardzo dokładnie zorganizowana. Każdy element projektu w tej sytuacji musi być dobrze zdefiniowany, założenia do programów są szczegółowo opracowane itd. Przypadki tego typu przedsięwzięć są jednak rzadkie.

Dalsze uwagi o kwalifikacjach projektantów czerpią swą genezę z koncepcji systemów zintegrowanych.

Okazuje się, że projektowanie tego typu systemów wymaga „zintegrowanych kwalifikacji”. Zasadnicza koncepcja systemu zostaje opracowana przez jedną lub dwie osoby, a jego implementacja przez kilka osób.

W przeciwnym razie następuje „rozwodnienie” koncepcji i projektowanie przebiegu niezgodne z założeniami. W dotychczasowej praktyce projektowania tego typu systemów polegało na tworzeniu grupy roboczej złożonej ze specjalistów poszczególnych zagadnień, np. gospodarki materiałowej, technicznego przygotowania produkcji, planowania itp. Praktyka ZOWAR-u w projektowaniu systemów dla FSC, FSO, ZM im. M. Nowotki — wykazała pewne wady takiego układu. Przykładowo podział pracowni w ośrodku nastąpił nie według szczegółowej tematyki przytoczonej powyżej, a raczej według typów całościowych systemów, np. „systemy przemysłowe”.

Natomiast rolą specjalistów branżowych jest konsultowanie, opiniowanie projektu z punktu widzenia zabezpieczenia w projekcie podstawowych wymagań danej branży.

Wiele dyskutuje się na temat szkolenia i doksztalcenia pracowników ETO. Faktem jest, że z małymi wyjątkami — absolwenci odpowiednich kursów i studiów nie wnoszą do nowych miejsc pracy wiedzy zawodowej. Na zakłady pracy spada więc cały ciężar właściwego szkolenia. Nie należy zapominać, jakim jest to utrudnieniem dla ośrodków obliczeniowych, które mając „pozaśmieowane etaty” nie mogą realizować swych zadań statutowych. Organizowane ad hoc kursy przez stowarzyszenia typu NOT i PTE są jedyną skuteczną próbą w tym zakresie. Wystarczy wspomnieć, że podczas egzaminów stażowych absolwenci wyższych uczelni ze specjalistycznych kierunków wykazują braki z podstawowych zagadnień ETO.

Przykładowo problematyka maszyn III generacji (które skierowane zostały na rynek w 1964 r.) jest całkowicie nieznana. W takim razie należy postawić pytanie, w jakim stopniu absolwenci z lat 1966/67 będą mieli wpływ na rozwój postępu technicznego w naszym kraju.

W znanej książce J. Servan Schreiter — „Wyzwanie amerykańskie” — autor najdobitniej podkreśla, że w krajach wysoko uprzemysłowionych, wzrost gospodarki, prawie, że liniowo zależy od wzrostu poziomu wykształcenia społeczeństwa.

## Podział formalny systemów API

Organizacja projektowania i struktura dokumentacji wymaga odpowiedniego podziału systemu API na pewne części składowe. Proponuje się następujący formalny podział:

SYSTEM  
PODSYSTEM  
OGNIWO PRZETWARZANIA  
PROGRAM  
FUNKCJA

Przy tym składniki wyższego stopnia mogą składać się z kilku składników niższego stopnia. Na przykład 1 jednostka przetwarzania (JP) może składać się z kilku programów. Modułem systemu jest ogniwo przetwarzania. Blizsze jej omówienie wymagałoby oddzielnej publikacji. Na razie można podać jej przykłady — np. „rozwijanie montażowe wyrobów” „Obliczanie pracochłonności”, „Kontrola realizacji dostaw” itp.

Zakres projektu SAPI można zwymiarować dla każdego rodzaju branży gospodarczej poprzez podział SYSTEMU na PODSYSTEMY, z których każdy dzieli się dodatkowo na makrofunkcje: PLANOWANIA, EWIDENCJONOWANIA, OPTYMALIZOWANIA (dla uwypuklenia celowo wyłączonej z planowania), tak jak to ilustruje tablica I.

<sup>1)</sup> Celowo przejawiam tego typu tendencję, która nie odpowiada praktyce ośrodków obliczeniowych.



PODSYSTEMY	Ilość ogniw przetwarzania		
	Planowanie	Ewidencjonowanie	Optymalizowanie
1. Obliczenia ekonomiczno-inżynierskie			
2. Techniczne przygotowanie produkcji			
3. Proces podstawowy (produkcja, wydobywanie, transport, handel itp.)			
4. Zatrudnienie			
5. Materiały			
6. Środki trwałe (sprzęt i obiekty)			
7. Rozliczenia (koszty, księgowość, finanse)			
8. Wyszukiwanie informacji			
9. Inne			

W odpowiednich „kratkach” wstawia się liczbę ogniw przetwarzania (JP), dzięki czemu można określić stopień kompleksowości lub integralności systemu.

### Struktura dokumentacji systemów API

Tryb zawierania umów pomiędzy ośrodkami obliczeniowymi a użytkownikiem najczęściej polega na:

a) naśladowaniu procesu inwestycyjnego, w którym występuje podział projektowania na fazy:

#### OFERTY

#### ANALIZY

#### ZAŁOŻEŃ

#### PROJEKTU WSTĘPNEGO

#### PROJEKTU TECHNICZNEGO

#### PROJEKTU TECHNICZNO-ROBOCZEGO

Powyższy podział jest szeroko stosowany i nie budzi zazwyczaj zastrzeżeń ze strony użytkownika, który posiada komplet informacji rzeczowo-finansowej umożliwiającej podjęcie decyzji,

b) pominięciu w.w. podziału i skupieniu się wyłącznie na zagadnieniach merytorycznych systemu. Występuje to w sytuacji użytkowników posiadających własne ośrodki obliczeniowe, lub tych którzy posiadają pełne rozważanie w etapach i kosztach prac. W tej sytuacji fazy projektowania sprowadzają się do opracowania:

DAS — Dokumentacji Analizy Systemu

DOS — Dokumentacji Organizacji Systemu

DPS — Dokumentacji Programów Systemu

DES — Dokumentacji Eksploatacji Systemu

DIS — Dokumentacji Instrukcyjnej Systemu

Opracowania według pierwszego podziału różnią się szerszym zakresem od opracowań według drugiego podziału, przy czym odpowiednie etapy I podziału muszą zawierać opracowanie II podziału. Wzajemna współzależność przedstawiona jest w tablicy II.

Blizsze omówienie poszczególnych rodzajów dokumentacji przekracza ramy niniejszego artykułu<sup>2)</sup>. Ze względu na potrzebę nanoszenia zmian w dokumentacji, w ZOWAR-ze zastosowano dwójaki sposób opracowania dokumentacji. Każdy rodzaj dokumentacji zostaje wykonany w 6 egzemplarzach, niektóre z nich opracowane są inroligatorsko, a pozostałe trzymane są w kołobłokach, dzięki którym łatwiejsze jest nanoszenie zmian oraz powielanie.

<sup>2)</sup> Zainteresowanych kierujemy do ZOWAR-u — Warszawa, ul. Sniadeckich 8.

TABLICA II

OFERTY	informacje o możliwościach współpracy
ANALIZA	DAS: * ocena stanu * wnioski dot. kierunków zastosowań
ZAŁOŻENIA	Zakres i koszty systemu
PROJEKT WSTĘPNY	DOS: * podsystemy przetwarzania danych * jednostki przetwarzania * założenia do programów WYMAGANIA TECHNICZNO-ORGANIZACYJNE * harmonogramy * przygotowanie organizacyjne * nakłady, efekty
PROJEKT TECHNICZNY	DPS: * programy
PROJEKT TECHNICZNO-ROBOCZY	DES: * operowanie systemem * operowanie programami * harmonogramy * parametry eksploatacji DIS * instrukcja konwersji systemu

Rozdzielnik dokumentacji jest następujący:

Zleceniodawca — 2 egz. (1 oprawiony + 1 w kołobłoku),

Biblioteka — 2 egz. (1 oprawiony + 1 w kołobłoku),

Pracownia autorzy — 1 egz. (w kołobłoku),

Operator systemu — 1 egz. (w kołobłoku).

Ponadto w celu usprawnienia gospodarki dokumentacją, opracowywane są specjalne programy wydawnictwa na EMC katalogów systemów, programów oraz innych elementów dokumentacji. W dalszej kolejności przewidziane jest opracowanie programów automatycznego wykreślenia na drukarce wierszowej schematów blokowych na podstawie listy rozkazów.

Każdy rodzaj dokumentacji identyfikowany jest KARTĄ SYSTEMU, która obecnie zostaje wprowadzana w ZETO jako obowiązujący element projektowania.



# Oznaczenia do schematów blokowych stosowane w projektach systemów elektronicznego przetwarzania danych (SEPD)

*W artykule przedstawiono propozycję symboli stosowanych w projektowaniu systemów elektronicznego przetwarzania danych. Określono warunki, które symbolizacja powinna spełniać. Wyróżniono trzy rodzaje symboli: do schematów blokowych przetwarzania, do schematów blokowych programów i pomocnicze. Stwierdzono konieczność unifikacji symboli.*

Sporządzanie schematów przy opracowywaniu projektów elektronicznego przetwarzania danych (EPD) stało się powszechne. Graficzne przedstawienie procesu przetwarzania przy pomocy symboli posiadających określone znaczenie spełnia znaczną rolę w zakresie czytelności problemu i lepszego rozumienia całego dokonującego się procesu.

Ze sporządzeniem schematów wiąże się problem oznaczeń stosowanych w schematach. **W artykule tym przedstawiam pewną propozycję symboli stosowanych w projektowaniu systemów elektronicznego przetwarzania danych (SEPD).**

## I. PODSTAWOWE ZASADY SYMBOLIZACJI

Aby symbole należycie spełniały swe zadania, powinny odpowiadać następującym zasadom:

1. Symbole powinny być jednoznaczne. Spotykane symbole o wielorakim znaczeniu należy ustalić jednoznacznie i należy unikać wprowadzania wielu symboli o tym samym znaczeniu.

2. W opracowanej symbolice powinny być uwzględnione wszystkie dotychczas stosowane symbole.

3. Symbole powinny być reprezentatywne. Przyjęta forma graficzna symboli powinna w miarę możliwości dawać wyraźne skojarzenia myślowe z charakterem przedmiotu, jaki ma reprezentować.

4. Symbole powinny być łatwe do rysowania, aby nie sprawiały trudności przy praktycznym ich użyciu i mogły być powszechnie stosowane.

5. Rozmiar symboli powinien pozwalać na umieszczenie pewnych oznaczeń i wyjaśnień wewnątrz symbolu.

6. Symbole powinny być uporządkowane i pogrupowane w ten sposób, aby można było rozgraniczyć symbole dotyczące określonych rodzajów schematów.

7. Symbole powinny ujmować wszystkie podstawowe oznaczenia.

8. Symbole powinny obejmować taki zakres, aby pozwalały przedstawić cały proces przetwarzania w schematach.

9. Symbole powinny zapewniać również możliwość uwzględniania różnych innych technik stosowanych do obliczeń (poza ETO).

10. Układ symboli powinien być tak ustalony, aby zapewniał możliwość rozwoju systemu oznaczeń i pozwalał na wprowadzanie nowych symboli.

## II. PODZIAŁ SYMBOLI NA PODSTAWOWE GRUPY

W przedstawionej propozycji całość symboli podzielona została na następujące grupy:

1. Symbole do schematów blokowych przetwarzania (rys. 1),
2. Symbole do schematów blokowych programów (rys. 2),
3. Symbole pomocnicze (rys. 3).

Lp	Znaczenie symbolu	Symbol graficzny
1.1	Dokument tradycyjny	
1.2	Dokumenty na formularzach przystosowanych do automatycznego odczytu znaków	
1.3	Karta perforowana	
1.4	Zbiór kart perforowanych	
1.5	Taśma perforowana	
1.6	Wprowadzenie informacji z klawiatury	
1.7	Zestawienie wyników	
1.8	Jednostka centralna EMC	
1.9	Pamięć operacyjna	

Rys. 1. Symbole do schematów blokowych przetwarzania



Lp	Znaczenie symbolu	Symbol graficzny
2.1	Rozpoczęcie, zakończenie działania	
2.2	Blok operacyjny	
2.3	Blok porównawczy (dowolna ilość dróg przejścia)	
2.4	Podprogram	
2.5	Część programu	
2.6	Uruchomienie, zatrzymanie maszyny	

Rys. 2. Symbole do schematów blokowych programów

Rys. 3. Symbole pomocnicze

Lp	Znaczenie symbolu	Symbol graficzny
3.1	Kierunek przepływu informacji	
3.2	Przestanie informacji dwiema drogami	
3.3	Teletransmisja informacji	
3.4	Teletransmisja dwóch EMC	
3.5	Przeniesienie informacji w „real-time”	
3.6	Numer czynności	
3.7	Przenoszenie	
3.8	Komentarz	
3.9	Odnosnik	
3.10	Zawartość miejsca pamięci której symbol lub liczbę podano w nawiasie	

Wyjaśnię tu używane pojęcia „schematy blokowe przetwarzania” i „schematy blokowe programów”. Schemat blokowy przetwarzania przedstawia ogólną koncepcję rozwiązania systemu przetwarzania danych lub jego wycinka, zawierającą obieg informacji od momentu powstania informacji źródłowych aż do uzyskania wyników uwzględniając wykonywane przy tym czynności, nośniki informacji oraz zastosowane środki techniczne za pomocą symboli graficznych zaopatrzonych w komentarze i połączonych liniami.

Schemat blokowy programu przedstawia w sposób graficzny algorytm rozwiązania, tj. sposób przekształcania informacji wejściowych w informacje wynikowe. Stanowi on podstawę do napisania programu.

Schemat blokowy programu przedstawia więc szczegółowo czynności maszynowe, jakie powinny być wykonane do uzyskania informacji wynikowych o odpowiednim układzie. Schemat ten obejmuje elementarne czynności logiczne procesu przetwarzania informacji. Wysoki stopień rozbudowy logicznej problemu przetwarzania danych powoduje konieczność opracowywania schematów jako obowiązkowego stadium programowania.

Pomiędzy schematem blokowym przetwarzania i schematem blokowym programu występują ścisłe związki i zależności. Ogólna koncepcja dotycząca przetwarzania na maszynie powinna być zgodna w obu schematach co do sposobu rozwiązania i powinna uwzględniać te same środki techniczne.

W grupie symboli do schematów blokowych przetwarzania zasadnicze znaczenie posiadają symbole nośników informacji. Przy pomocy symboli nośników informacji można przedstawić wszystkie schematy przetwarzania projektowanego systemu. Pozostałe symbole mają właściwie charakter pomocniczy. Jednak dla pełnego odwzorowania procesu przetwarzania okazują się czasem niezbędne. I tak, pokazanie niektórych czynności wykonywanych na nośnikach wymaga często, poza symbolem nośnika, dodatkowych oznaczeń, wyrażających daną czynność (np. sprawdzanie, sortowanie i inne).

Symbole do schematów blokowych programów mają za zadanie pokazanie czynności, jakie mają być wykonane przez program.

Symbole pomocnicze mają charakter uzupełniający zarówno do schematów blokowych przetwarzania, jak i do schematów blokowych programów.

### III. KONIECZNOŚĆ UNIFIKACJI SYMBOLI

Aby sporządzane schematy mogły spełniać swą rolę, konieczne jest stosowanie jednolitych symboli, wyrażających jednoznacznie reprezentowane zjawiska. Dla elektronicznej techniki obliczeniowej nie ma jednak jeszcze powszechnie obowiązującej symboliki, którą można by praktycznie stosować. W różnych projektach można spotkać dowolnie przyjęte symbole, posiadające różne znaczenia. W tej sytuacji, konieczne jest opracowanie symboliki jednolitej, uogólnionej, która by obowiązywała przy projektowaniu systemów EPD do sporządzania schematów.

Wyrazem dążności do ujednoczenia symboliki za granicą są różne publikacje, zawierające propozycje symboli oraz prowadzenie prac zmierzających do opracowania symboli powszechnie stosowanych.

Ustalenie jednolitej symboliki i powszechne jej stosowanie do sporządzania schematów spowoduje, iż projekty staną się czytelne dla wszystkich znających system symbolizacji.

Ponadto standaryzacja symboli i powszechne stosowanie jednolitej symboliki stworzy szersze możliwości wymiany i rozpowszechniania opracowanej dokumentacji projektowej.



- [1] Second Draft ISO Proposal, Flowchart Symbols for Information Processing.
- [2] Norm-Entwurf, Informationsverarbeitung, Sinnbilder für Datenflusspläne, Sinnbilder für Programmablaufpläne, BTA 1963/8.
- [3] A. Försterling Sinnbilder für Datenflusspläne und Programmablaufpläne, BTA 1964/3.
- [4] H. Blau: Die Planung von EDV-Anlagen 3 Teil: Verwendung einer einheitlichen Formalistik und Symbolik bei den Systemplanung und Programmierung, BTA 1965/1.
- [5] D. Bär, G. Paulin — Grundfragen der elektronischen Datenverarbeitung 6 Teil, Rechentechnik 1965/9.
- [6] A. Hofer — Symbole für Datenfluss und Programmablaufpläne Institut für Datenverarbeitung, Dresden 1965.

[7] ČSN 179 801 — Značky blokových schemat pro programování samočinných počítačů 1964. Praha: Úřad pro patenty a vynálezy.

[8] V. Stibic — Metoda blokových schemat — Elementární výklad se souborem příkladů a cvičných úloh, Praha 1966.

[9] Z. Gackowski — Zasady symbolicznego odwzorowania przedmiotu procesu i systemu przetwarzania danych Instytut Elektrotechniki Centralny Resortowy Ośrodek Przetwarzania Informacji, Warszawa 1966.

[10] H. Blau — Verwendung einer einheitlichen Formalistik und Symbolik bei der Systemplanung und Programmierung BTA 1967/3.

[11] ICT Techniques of Computer Management International Computers and Tabulators Limited 1966.

[12] ICT Programming Standards ICT Data Processing Administration and Standards, London 1966.

**RYSZARD FRAN CZAK**  
**RYSZARD FRYDRYCHOWSKI**  
**JERZY KAZIMIERZ ZIELIŃSKI**

Instytut Energetyki  
 Warszawa

681.322.004.14:621.311.22.012.7

## Obliczanie charakterystyk wytwórczych elektrowni ciepłych za pomocą maszyny cyfrowej

*Artykuł stanowi element kompleksowego problemu wdrażania ETO do optymalizacji rozdziału obciążeń w systemie elektroenergetycznym. Po omówieniu w [1] metody rozdziału obciążeń na elektrownie systemu krajowego, autorzy przeszli do rozdziału obciążeń wewnątrz elektrowni. Rozpatrzono różne możliwe schematy ciepłe elektrowni z punktu widzenia optymalizacji ich pracy na maszynie cyfrowej. Omówiono istniejące programy na EMC URAL 2 i ODRA 1003, przedstawiające 7-letni dorobek Instytutu Energetyki w stosowaniu techniki cyfrowej do tego zagadnienia.*

W artykule [1] przedstawiono kilka zagadnień energetycznych, które w całości lub częściowo rozwiązywane są przy zastosowaniu maszyny cyfrowej. Jednym z tych zagadnień, szerzej omówionym, był tzw. ekonomiczny rozdział obciążeń w systemie elektroenergetycznym czyli optymalny rozkład zapotrzebowanej przez odbiorców mocy czynnej na wybrany zespół elektrowni ciepłych.

Jest to podstawowy problem prowadzenia ruchu w krajowym systemie elektroenergetycznym. Wykorzystanie ETO do tego zagadnienia pozwoliło zastosować dokładną metodę matematyczną, eliminując przestarzałe metody wskaźnikowe. Proces wytwarzania energii elektrycznej z elektrowni jest bardzo skomplikowany i koszty wytwarzania energii zależą ściśle od tego, w jakim punkcie swego przedziału regulacyjnego (od mocy minimalnej do mocy osiągalnej) pracuje elektrownia. Przyjmowanie, że w całym zakresie regulacji obciążenia stosunek zużycia paliwa do produkowanej energii jest wielkością stałą, powoduje tak poważny błąd obliczeniowy, iż stosowanie przy tym założeniu nowoczesnej techniki obliczeniowej mija się z celem.

Podstawą do wprowadzania omówionej metody [1] była znajomość rzeczywistych przebiegów funkcji kosztów od produkowanej mocy dla wszystkich elektrowni ciepłych branych pod uwagę przy optymalizacji

rozdziału obciążeń w systemie krajowym. Znajomość tych funkcji, zwanych dalej charakterystykami wytwórczymi lub zużycia paliwa oraz ich pochodnych tzw. charakterystyk przyrostów względnych, stała się punktem wyjścia do wdrażania ekonomicznego rozdziału obciążeń w polskim systemie elektroenergetycznym.

Wyznaczenie kompletu charakterystyk dla elektrowni krajowych przekraczało możliwość personelu technicznego energetyki. Jednej elektrowni odpowiada bowiem cały zestaw charakterystyk, który powinien uwzględniać wszystkie możliwe warianty pracy kotłów i turbin. Charakterystyki musiały być również wykonane z dostateczną dokładnością po to, aby nie wprowadzać dodatkowego błędu obliczeniowego do rozdziału obciążeń.

Przy tak określonych wymaganiach elektroniczna technika obliczeniowa stała się jedyną drogą prowadzącą do obliczenia pożądaných krzywych.

Pierwsze programy obliczania charakterystyk powstały w Instytucie Energetyki w roku 1961. W ciągu siedmioletnich prac przy wdrażaniu techniki cyfrowej w energetyce wykonano nowe programy, doskonalące, pozwalające analizować wszystkie istotne układy pracy elektrowni polskiego systemu elektroenergetycznego. Za pomocą tych programów obliczono setki wariantów charakterystyk. Obliczenia takie konty-



nuje się jeszcze dziś, gdy zachodzi potrzeba uaktualnienia charakterystyk dla elektrowni, w których zainstalowane są nowe urządzenia lub zmodernizowane stare. Programy te zostaną opisane w końcu artykułu. W celu zrozumienia zastosowanych w nich algorytmów podamy krótki opis podstawowych procesów energetycznych zachodzących w różnych typach elektrowni ciepłych.

### 1. Ideowy schemat elektrowni ciepłej

Rozpatrzmy najprostszy układ elektrowni ciepłej, jakim jest blok: kotłownia-turbina-generator. Na rys. 1-a przedstawiono schemat takiego bloku.

Proces wytwarzania energii elektrycznej rozpoczyna się w kotłowni, gdzie spalając węgiel, podgrzewamy odpowiednio przygotowaną wodę do takiej temperatury i doprowadzamy do takiego ciśnienia, aby na wyjściu otrzymać tzw. „parę suchą”. Energia cieplna zawarta w tej parze jest przetwarzana przez turbinę na energię mechaniczną, a następnie sprzężony z wałem turbiny generator przetwarza ją na energię elektryczną. Para po przejściu przez turbinę trafia do kondensatora, gdzie skrapla się i stąd jest z powrotem kierowana do kotła w postaci wody.

Opisany proces otrzymywania energii elektrycznej w ostatecznym rezultacie można zastąpić układem, którego parametrem wejściowym jest ilość zużytego paliwa, a parametrem wyjściowym — ilość otrzymanej energii elektrycznej.

Celem obliczeń jest osiągnięcie takich warunków wytwarzania, aby ilość spalonego węgla w elektrowniach ciepłych systemu na jednostkę wyprodukowanej mocy była jak najmniejsza. Przy pominięciu wpływu modernizacji urządzeń zadanie sprowadza się do ekonomicznego rozdziału mocy w systemie elektroenergetycznym (omówione w artykule [1]).

Z analizy wykresów i schematu zamieszczonych na rys. 1 widać, że końcowa funkcja  $B(P_n)$  powstaje przez złożenie funkcji określających charakter poszczególnych elementów bloku, poczynając od charakterystyki  $B(Q')$  poprzez funkcję  $Q'(Q)$ ,  $Q(P_t)$  oraz  $P_t(P_n)$ , czyli funkcja  $B$  jest funkcją złożoną i możemy napisać

$$B(P_n) = B(Q'(Q(P_t(P_n)))) \quad (1)$$

Interesuje nas pochodna tej funkcji czyli charakterystyka przyrostów względnych  $c(P_n)$ . Różniczkując wyrażenie (1) otrzymamy

$$c(P_n) = \frac{dBQ'}{dP_n} = \frac{dB}{dQ} \cdot \frac{dQ'}{dQ} \cdot \frac{dQ}{dP_t} \cdot \frac{dP_t}{dP_n} \quad (2)$$

$$\text{Oznaczając: } \frac{dB}{dQ'} = c_k; \quad \frac{dQ'}{dQ} = c_r; \quad \frac{dQ}{dP_t} = c_t; \quad \frac{dP_t}{dP_n} = c_{pw};$$

gdzie:  $c_k$  — przyrost względny kotła

$c_r$  — przyrost względny rurociągów

$c_t$  — przyrost względny turbiny

$c_{pw}$  — przyrost względny potrzeb własnych

możemy wyrażenie (2) zapisać w postaci iloczynu przyrostów względnych poszczególnych elementów bloku.

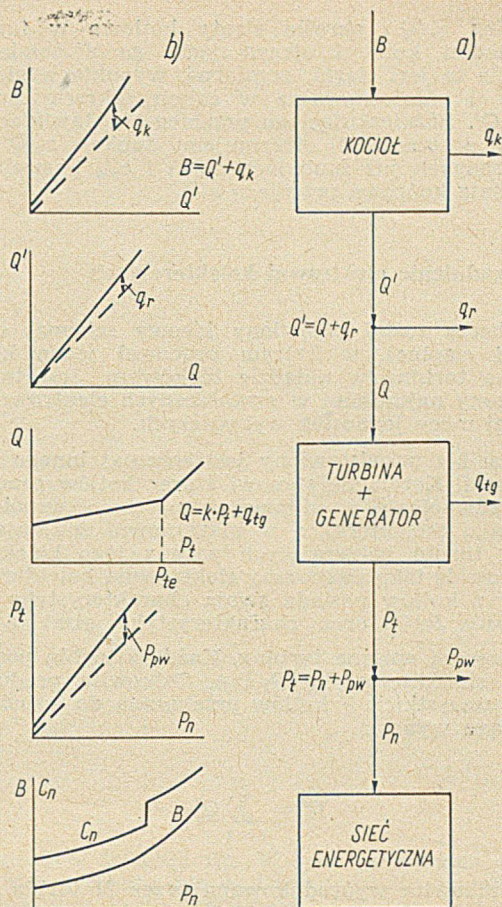
$$c(P_n) = c_k(Q') \cdot c_r(Q) \cdot c_t(P_t) \cdot c_{pw}(P_n) \quad (3)$$

Z przedstawionych wyżej wzorów widać, że są dwie drogi otrzymania funkcji  $c(P_n)$ :

a) różniczkując bezpośrednio przebieg końcowy  $B(P_n)$

b) obliczając poszczególne punkty przebiegu według wzoru (3) dla całego zakresu zmienności  $P_n$ , po uprzednim wyznaczeniu funkcji:

$$c_k(Q'), c_r(Q), c_t(P_t), c_{pw}(P_n).$$



Rys. 1. Ideowy schemat bloku: kotłownia-turbina-generator. Oznaczenia:  $B$  — ilość paliwa,  $q_k$  — straty kotłowe,  $Q'$  — ciepło zawarte w parze wychodzącej z kotła,  $q_r$  — straty w rurociągach,  $Q$  — ciepło dostarczane w parze do turbiny,  $q_{tg}$  — straty w turbinie i generatorze,  $k$  — równoważnik cieplny mocy,  $P_t$  — moc produkowana przez generator sprzężony z turbiną,  $P_{pw}$  — moc potrzeb własnych bloku,  $P_n$  — moc „netto” dostarczana do sieci,  $c_n$  — przyrost względny elektrowni

W przypadku (a) droga postępowania jest prosta pod względem matematycznym, lecz komplikuje się, gdy stwierdzimy, że funkcja  $B(P_n)$  nie jest różniczkowalna w całym zakresie. Fakt ten łatwo można zauważyć analizując charakter funkcji  $Q(P_t)$ , która określa zapotrzebowanie pary przez turbinę. Przekraczając punkt  $P_{te}$  (rys. 1-b) zapotrzebowanie pary gwałtownie wzrasta, powodując powstanie ostrza w przebiegu  $B(P_n)$ . Obliczenie granicy lewo- i prawostronnej przy wystąpieniu tylko jednego ostrza nie przedstawiałoby większych trudności. Sprawa komplikuje się w przypadku elektrowni o większej ilości turbin, a więc i w większej ilości ostrzy w przebiegu  $B(P_n)$ . Obliczenia granic stają się kłopotliwe i mogą spowodować wzrost błędów obliczeniowych. Sposób (b) wymaga obliczenia charakterystyk przyrostów względnych poszczególnych elementów układu. Nie jest to sprawa trudna, gdyż poza funkcją  $B(Q')$  wszystkie pozostałe przebiegi są liniowe, a więc pochodne mają wartości stałe. Do obliczenia pochodnej  $\frac{dB(Q')}{dQ'}$  wykorzystamy równanie bilansowe kotła

$$B(Q') = Q' + q_k(Q') \quad (4)$$

Różniczkując równanie (4) otrzymamy

$$c_k(Q') = \frac{dB(Q')}{dQ'} = 1 + \frac{q_k(Q')}{Q'} \quad (5)$$



Przebieg  $q_k(Q')$  określa straty kotłowe w funkcji wydajności kotła i otrzymujemy go z pomiarów. Funkcja ta jest ciągła, regularna, wypukła, względem osi  $Q'$  i różniczkowalna w całym zakresie zmienności  $Q'$ . Różniczkując ten przebieg i wstawiając pochodną do wzoru (5) otrzymujemy funkcję  $c_k(Q')$ , co przy znanych już funkcjach  $c_r$ ,  $c_t$  i  $c_{pw}$  pozwala na obliczenie końcowe przebiegu  $c(P_n)$ .

## 2. Zagadnienie elektrowni kolektorowych

Dotychczas został omówiony ideowy schemat elektrowni ciepłej, w którym pracował jeden kocioł i jedna turbina w układzie blokowym. Jest to typ spotykany najczęściej w nowoczesnych elektrowniach o dużej mocy jednostek wytwórczych.

Na rys. 2-a przedstawiony jest schemat innego typu elektrowni. Kotłownię stanowi szereg kotłów pracujących równolegle i oddających parę do wspólnego rurociągu (kolektora), a w maszynowni znajduje się szereg turbin pobierających parę z tego kolektora. Elektrownię taką nazywamy elektrownią kolektorową. Każdy z kotłów posiada swoją charakterystykę wytwarzania  $B_i(Q'_i)$  oraz charakterystykę strat  $q_{ki}(Q'_i)$ .

Podobnie są opisane turbiny. Każda z turbin posiada swoją charakterystykę  $Q_j(P_{tj})$ . Całkowita produkcja ciepła wszystkich  $N$  kotłów przekazana do wspólnego rurociągu wynosi:

$$Q' = \sum_{i=1}^N Q'_i \quad (6)$$

oraz całkowita wyprodukowana przez  $M$  turbin moc wynosi:

$$P_t = \sum_{j=1}^M P_{tj} \quad (7)$$

Warunkiem koniecznym do wyprodukowania mocy  $P_t$  jest spełnienie następującego równania bilansowego

$$Q' = q_r + Q$$

gdzie  $q_r$  są to straty w rurociągu, a  $Q$  jest ciepłem dostarczonym do turbin na wytworzenie mocy  $P_t$ .

W takim układzie powstaje problem: jak obciążyć poszczególne turbiny przy zapotrzebowanej mocy  $P_t$ , a następnie jak rozdzielić obciążenie ciepłe  $Q'$  na poszczególne kotły, ażeby koszt wytwarzania był najmniejszy?

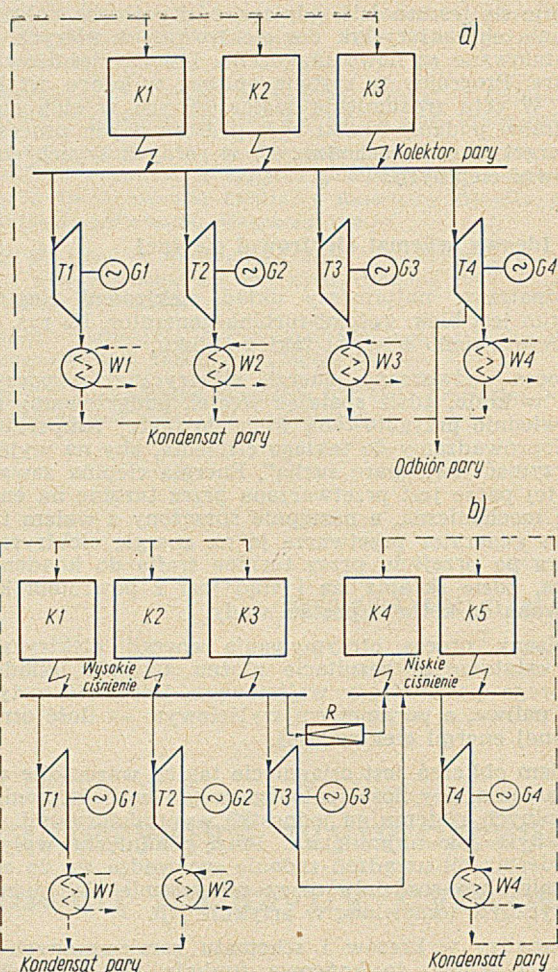
Jest to problem podobny do omówionego w artykule [1]. W obu przypadkach funkcję kosztów lub zużycie paliwa minimalizujemy za pomocą współczynników nieoznaczonych Lagrange'a.

W rozwiązaniu otrzymujemy zasadę rozdziału obciążeń według tzw. „równych przyrostów względnych”. Wymaga ona obliczenia charakterystyk przyrostów względnych kotłów i turbin  $c_{ki}(Q'_i)$ ;  $c_{tj}(P_{tj})$  według wzorów podanych w p. 1, które będą stanowiły podstawę do wykonania ekonomicznego rozdziału obciążeń w maszynowni i kotłowni [3].

W celu obliczenia końcowej charakterystyki przyrostów względnych elektrowni postępujemy następująco:

a) obliczamy charakterystykę zastępczą wszystkich kotłów według wzoru 6 z tym, że składniki sumowania  $Q'_i$  muszą być tak dobrane, aby przyrosty względne kotłów odpowiadające wartościom  $Q'_i$  spełniały warunek

$$c_{k1} = c_{k2} = \dots = c_{ki} = \dots = c_{kN}; \quad (9)$$



Rys. 2. a) Uproszczony schemat cieplny elektrowni kolektorowej jednociśnieniowej

b) uproszczony schemat cieplny elektrowni kolektorowej dwuciśnieniowej.

Oznaczenia: linia ciągła — obieg pary, linia przerywana — obieg wody, T — turbina, G — generator, K — kocioł, W — kondensator pary, R — reduktor ciśnienia pary

b) obliczamy charakterystykę zastępczą maszynowni przeprowadzając sumowanie według wzoru 7 przy zachowaniu warunku

$$c_{t1} = c_{t2} = \dots = c_{tj} = c_{tM}; \quad (10)$$

c) obliczamy charakterystykę elektrowni w ten sam sposób, jak przy obliczaniu elektrowni blokowej, gdyż poprzez wyznaczenie charakterystyk zastępczych kotłowni i maszynowni układ kolektorowy został sprowadzony do układu blokowego.

## 3. Elektrownie dwuciśnieniowe

Problem ekonomicznego rozdziału obciążeń wewnątrz elektrowni bardzo się komplikuje w elektrowniach posiadających kilka kolektorów pary o różnych ciśnieniach, zasilających turbiny i połączonych ze sobą reduktorami ciśnienia lub specjalnymi turbinami wykorzystującymi różnicę energii zawartej w parze wyższego i niższego ciśnienia (tzw. turbiny przeciwprężne lub czołowe). Elektrownie takie nazywamy wielociśnieniowymi. W polskim systemie elektroenergetycznym elektrownie o większej liczbie ciśnień pary zasilającej turbiny niż dwa należą do rzadkości i nimi nie będziemy się zajmować.



Elektrownia dwuciśnieniowa jest przedstawiona w postaci uproszczonego schematu cieplnego na rys. 2-b. Wszystkie kotły i turbiny posiadają swoje charakterystyki, tak jak to było w elektrowni kolektorowej jednocieśnieniowej opisanej w p. 2. Ekonomiczny rozdział obciążeń pomiędzy turbinami na poszczególnych ciśnieniach oraz pomiędzy kotłami na poszczególnych ciśnieniach wykonuje się identycznie, jak w elektrowni jednocieśnieniowej. Tak samo oblicza się charakterystyki zastępcze poszczególnych kotłowni i maszynowni. Pozwalają one na wyznaczenie układu zastępczego elektrowni o postaci: jeden kocioł zastępczy i jedna turbina zastępcza na wysokim ciśnieniu, jeden kocioł zastępczy i jedna turbina zastępcza na niskim ciśnieniu oraz reductor i turbina przeciwnieprężna łącząca kolektory obu ciśnień. W takim układzie przesyłanie pary może się odbywać różnymi drogami [2], np. z kotłów wysokiego ciśnienia do turbin wysokiego ciśnienia, a z kotłów niskiego ciśnienia do turbin wysokiego ciśnienia itp.

Obliczenia ekonomicznego rozdziału obciążeń, a jednocześnie końcowej charakterystyki zużycia paliwa i przyrostów względnych wykonuje się następująco:

a) ustalamy maksymalną moc, jaką elektrownia może wyprodukować

b) zmniejszamy produkcję pary o zadaną wielkość  $\Delta Q$  i badamy wszystkie możliwe drogi jej przesyłu, szukając najmniej ekonomicznej i na tej drodze jako najbardziej kosztownej odciążamy elektrownię,

c) powtarzamy punkt b) tak długo, aż osiągniemy minimalną produkcję elektrowni.

Szczegółowy algorytm tych obliczeń jest bardzo skomplikowany i wykracza poza ramy niniejszego artykułu. Można się z nim zapoznać w artykule [2].

Przykład tak obliczonej charakterystyki jest zamieszczony w tablicy.

**4. Zestaw programów do obliczania charakterystyk ERO elektrowni jedno- i dwuciśnieniowych**

W Instytucie Energetyki w Warszawie w latach 1961 i 1962 równolegle z opracowanymi pierwszymi programami do obliczeń ERO w systemie elektroenergetycznym były opracowane pierwsze wersje programów na maszynę cyfrową ELLIOTT 803 B obliczania charakterystyk elektrowni.

Obecnie istnieją cztery udoskonalone programy na maszynę cyfrową URAL 2 i dwa programy na maszynę cyfrową ODRA 1003, za pomocą których można obliczyć charakterystyki dla wszystkich elektrowni biorących udział w ekonomicznym rozdziale obciążeń w krajowym systemie elektroenergetycznym. Dotyczą one następujących typów elektrowni:

- 1) elektrownie blokowe i kolektorowe jednocieśnieniowe
- 2) elektrociepłownie jednocieśnieniowe
- 3) elektrownie kolektorowe dwuciśnieniowe
- 4) elektrownie kolektorowe dwuciśnieniowe z kotłami posiadającymi wtórny przegrzew pary.

Algorytmy programów dotyczących typów elektrowni 1 i 3 są klasycznymi algorytmami obliczania charakterystyk elektrowni jedno- i dwuciśnieniowych. Na ich podstawie zostały wykonane programy w dwóch wersjach: pierwszą wersję stanowią programy dla elektrowni jedno- i dwuciśnieniowych zakodowane w języku wewnętrznym maszyny cyfrowej URAL 2, a drugą wersję stanowią te same algorytmy zakodowane w języku wewnętrznym maszyny cyfrowej ODRA 1003.

Algorytmy programów dotyczących typów elektrowni 2 i 4 mają charakter specjalistyczny i są rozwinięciem poprzednich rozwiązań. Do ich zrozumienia konieczne jest uzupełnienie dotychczasowych opisów i rozważań szeregiem wyjaśnień technicznych, poda-

charakterystyka ero elektrowni  
n a r e w

nr wariantu: 37

skład urządzeń

a) turbiny wc: 1 2 3 4  
b) kotły wc: 12 15  
c) turbiny nc: 5 6  
d) kotły nc: 4

ero pomiędzy:

a) turbinami wc w tablicy nr 7  
b) kotłami wc w tablicy nr 1  
c) turbinami nc w tablicy nr 22  
d) kotłami nc w tablicy nr -

charakterystyka wypadkowa

cn	pb	pn	l	ptwc	ptnc	pe2	or	dwc	unc
gc/mwh	mw	mw	goal/h	mw	mw	mw	t/h	t/h	t/h
2.73	21.8	20.1	251.9	15.2	6.6	-	-	353.4	17.4
2.89	26.2	24.2	263.7	19.6	6.6	-	-	368.4	17.4
3.11	29.9	27.8	273.9	22.2	7.8	-	-	377.1	21.5
3.30	33.0	31.7	283.3	22.2	10.6	.2	-	379.7	30.6
4.32	36.0	35.6	293.5	23.1	12.7	1.3	-	383.9	38.4
5.70	38.5	36.0	304.5	24.4	14.0	1.6	-	390.0	44.7

k o n i e c

nie nowych definicji itp. W celu utrzymania przejrzystości artykułu nie będziemy dzielić zagadnienia na zbyt dużą liczbę podtematów i dlatego pominiemy opis tych rozwiązań, a podamy tylko charakterystykę ogólną programów.

Wszystkie programy posiadają całkowicie zautomatyzowane wprowadzanie danych dotyczących obliczania charakterystyk różnych wariantów pracy jednej elektrowni. Jest ono zorganizowane w ten sposób, że jednorazowo zapisuje się w pamięci maszyny cyfrowej charakterystyki wszystkich urządzeń elektrowni, a następnie dla każdego składu podaje się numery pracujących kotłów i turbin i program sam dobiera cały zestaw liczbowy do obliczeń poszczególnych wariantów. Pozwala to na ciągłą pracę maszyny cyfrowej dla jednej elektrowni, minimalizując ilość wprowadzanych danych liczbowych, nie absorbuje obsługi maszyny cyfrowej i wielokrotnie zmniejsza możliwość powstania błędów przy przygotowywaniu danych.

Wszystkie charakterystyki nieliniowe są zadawane sposobem tabelarycznym, a obliczenia współrzędnych pomiędzy danymi punktami z charakterystyk oraz różniczkowanie tych przebiegów wykonuje się, stosując aproksymację funkcjami algebraicznymi. Wyniki końcowe są otrzymywane w postaci tablic. Zawierają one: nazwę elektrowni, numer wariantu, skład pracujących urządzeń elektrowni, numery tablic podających ekonomiczny rozdział mocy pomiędzy turbinami i ekonomiczny rozdział pomiędzy kotłami oraz końcową charakterystykę elektrowni (przykład w tablicy).

Sposób drukowania charakterystyki elektrowni zależy od rodzaju elektrowni. Zawsze są podawane cztery parametry:

- a) przyrost względny netto  $c_n$
- b) moc elektrowni netto  $P_n$
- c) moc elektrowni brutto  $P_b$
- d) zużycie paliwa  $B$

Dla elektrowni jednocieśnieniowych podany jest wskaźnik zużycia paliwa brutto  $\frac{B}{P_b}$  i netto  $\frac{B}{P_n}$ .

Tablica charakterystyki elektrociepłowni jest uzupełniona parametrem zużycia paliwa na energię elek-



tryczną  $B_c$ , a oba wyżej wspomniane wskaźniki są obliczone z wielkości  $B_c$  zamiast z  $B$ . Elektrownie dwuciśnieniowe w charakterystyce końcowej oprócz wymienionych parametrów  $a, b, c, d$  posiadają jeszcze następujące parametry:

- e) moc turbin wysokiego ciśnienia  $P_{t\ wc}$
  - f) moc turbin niskiego ciśnienia  $P_{t\ nc}$
  - g) moc turbin przeciwpięrnych  $P_{cz}$
  - h) ilość pary przechodzącej przez reduktor  $D_R$
  - i) obciążenie cieplne kotłowni wysokiego ciśnienia  $D_{wc}$
  - j) obciążenie cieplne kotłowni niskiego ciśnienia  $D_{nc}$ .
- Interesującym wskaźnikiem przy wszelkiego rodzaju obliczeniach na maszynach cyfrowych jest czas pracy programu przy obliczaniu jednostkowego zadania, co wiąże się z kosztem wykorzystania danego programu.

W przypadku programu obliczania charakterystyk elektrowni jednociśnieniowych na maszynie cyfrowej URAL 2, czas obliczenia charakterystyki jednego wariantu pracy elektrowni wynosi ok. 1 minuty, a na

maszynie cyfrowej Odra 1003 — ok. 15 minut. Natomiast programy obliczania charakterystyki dla elektrowni dwuciśnieniowych pracują ok. 2 minut przy obliczeniu jednego wariantu charakterystyki na maszynie cyfrowej URAL 2 i ok. 40 minut przy pracy na maszynie cyfrowej Odra 1003. Programy umożliwiają obliczenie charakterystyk dla elektrowni nie przekraczających liczby 16 kotłów i 30 turbin.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] R. Franczak, R. Frydrychowski, J. K. Zieliński — „Zastosowanie ETO do optymalizacji rozdziału obciążeń na elektrownie w systemie elektroenergetycznym”, „Maszyny Matematyczne” nr 1/2 1968 r.
- [2] J. K. Zieliński, H. Gładys — „Opracowanie charakterystyki eksploatacji elektrowni dwuciśnieniowej”, „Energetyka” nr 6/1965.
- [3] R. Franczak, A. Kłos — „Obliczanie charakterystyk przyrostów względnych elektrowni kondensacyjnej jednociśnieniowej za pomocą maszyny cyfrowej”, „Biuletyn Instytutu Energetyki, nr 7—8/1963.

## Z KRAJU I ZE ŚWIATA

### NOWE PAMIĘCI MAGNETYCZNE

#### Pamięć rdzeniowa firmy Honeywell

Dział Computer Control Division firmy Honeywell wykonał serię pamięci rdzeniowych o czasie cyklu 500 do 600 ns, w których po raz pierwszy zastosowano scalone układy elektroniczne do sterowania.

Nowa seria pamięci np. typu ICM 500 ma czas cyklu 600 ns, czas dostępu poniżej 300 ns, pojemność od 4096 do 32768. W wykonaniu specjalnym uzyskano czas cyklu 500 ns.

(ADL, 1967, nr 49, s. 786)

#### Pamięć taśmowa firm Du Pont i Honeywell

W wyniku współpracy firm Du Pont i Honeywell opracowano nową pamięć taśmową o zwiększonej gęstości zapisu. Firma Du Pont wytworzyła nowy materiał (dwutlenek chromu —  $CrO_2$ ) do zapisu magnetycznego na taśmie typu Crolyn. Największa szybkość przenoszenia w zespołach pamięci magnetycznej firmy Honeywell wynosiła dotychczas 96 000 znaków. Po wbudowaniu urządzenia przełączającego z zastosowaniem nowej taśmy magnetycznej typu Crolyn, zwiększył się ona

do 144 000 znaków/sek. Odpowiada to gęstości zapisu 1200 znaków/cal. (ADL, 1967, nr 49, s. 783)

#### Pamięć fotograficzna firmy IBM

Największy na świecie zespół pamięci o pojemności 1 mld bitów został uruchomiony w październiku 1967 r. w Laboratorium Promieniowania im. Lawrence'a Uniwersytetu Kalifornijskiego. Jest to pamięć fotograficzna z dostępem swobodnym, wykonana specjalnie przez laboratoria IBM w San Jose w Kalifornii, USA, dla Urzędu do Spraw Energii Atomowej. Za pomocą lampy elektrono-promieniowej dane (5 mln. bitów) zostają zapisane na klatce filmu fotograficznego o wymiarach  $35 \times 70$  mm. Zapis (naświetlenie) wywołanie, płukanie i suszenie filmu następuje automatycznie. Liczbom w układzie dwójkowym odpowiadają jasne i ciemne punkty na filmie. 32 pojedyncze klatki filmu magazynowane są w plastikowych komórkach. Transport komórek do odpowiednich miejsc w pamięci lub do urządzenia zapisującego względnie odczytującego odbywa się pneumatycznie w rurze z szybkością 7,62 m/s. Komórki pla-

stikowe z klatkami filmu umieszczone są w korytkach przypominających plaster miodu. Centralny blok steruje zaprogramowanymi przebiegami elektrycznymi mechanicznymi i pneumatycznymi.

(ADL, 1967, nr 49, s. 786, Automatisierung, 1967, nr 11/12, s. 13).

J.K.

#### Pamięć o wymiennych dyskach firmy Elliott-Automation

Firma Elliott-Automation opracowała model pamięci na wymiennych dyskach o dużej pojemności dla EMC ELLIOTT Serii 4100. Maksymalny czas dostępu wynosi 150 ms. Każda jednostka pamięci zawiera 6 dysków magnetycznych. Zapisu można dokonać na 10 stronach dysków, z których każda zawiera 100 ścieżek. Ścieżka podzielona jest na 16 sektorów o 256 znakach. Jednostka posiada 10 głowic magnetycznych zapisująco-odczytujących. Do jednego kanału urządzeń wejściowych i wyjściowych EMC można podłączyć poprzez blok sterowania do 8 jednostek pamięci dyskowej.

(Elektronik, 1967, nr 11, s. E171).

J.K.



# Symulacja obwodów logicznych za pomocą maszyny cyfrowej

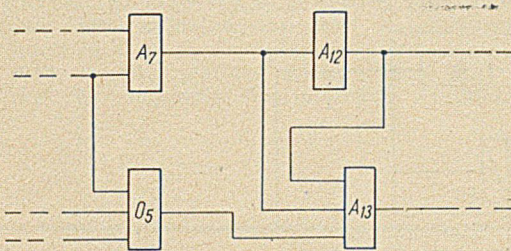
Przedstawiono program symulujący działanie sieci sekwencyjnych zrealizowany dla maszyny ZAM-41. Podano przykłady ilustrujące metodę i wyniki.

Projektowanie układów logicznych maszyny cyfrowej można uczynić bardziej efektywnym przez zastosowanie programu symulującego działanie sieci logicznych.

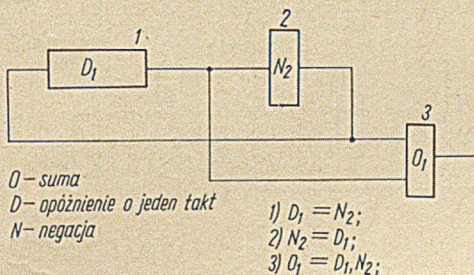
Pozwala to na zautomatyzowanie niektórych prac związanych z projektowaniem maszyny cyfrowej. Program taki umożliwia konstruktorowi ocenę działania zaprojektowanych przez niego obwodów przed ich realizacją techniczną („hardware'ową”). Program taki pozwala również na symulowanie uszkodzeń maszyny cyfrowej, umożliwia to automatyczną generację testów projektowanej maszyny.

W tym artykule przedstawiony będzie prosty symulator sieci logicznych (sekwencyjnych). Program ten jest programem interpretacyjnym. Źródłem informacji o zaprojektowanych sieciach dla programu symulacji jest opis wykonany przez konstruktora maszyny. W procesie automatycznego projektowania opis taki zawarty jest na jakimś nośniku informacji dostępnym dla maszyny cyfrowej (zwykle — na taśmie magnetycznej).

Najczęściej spotykaną formą opisu w procesie projektowania maszyny cyfrowej są tablice połączeń. Podaje się w nim dla każdego elementu — nazwę tego elementu, (która jest jednocześnie nazwą wyjścia tego elementu) oraz nazwy elementów dołączonych do wejść tego elementu.



Rys. 1. Fragment sieci



Rys. 2. Obwód do przykładu ilustrującego metodę

Nazwa może być utworzona np. z nazwy funkcji logicznej i kolejnego numeru porządkowego elementu. Na przykład fragment sieci przedstawiony na rys. 1 można opisać w następujący sposób:

$$\dots A_{12} = A_7;$$

$$A_{13} = A_7, A_{12}, O_5; \dots$$

(znak „=” jest tu separatorem i nie ma znaczenia — „znak równości”).

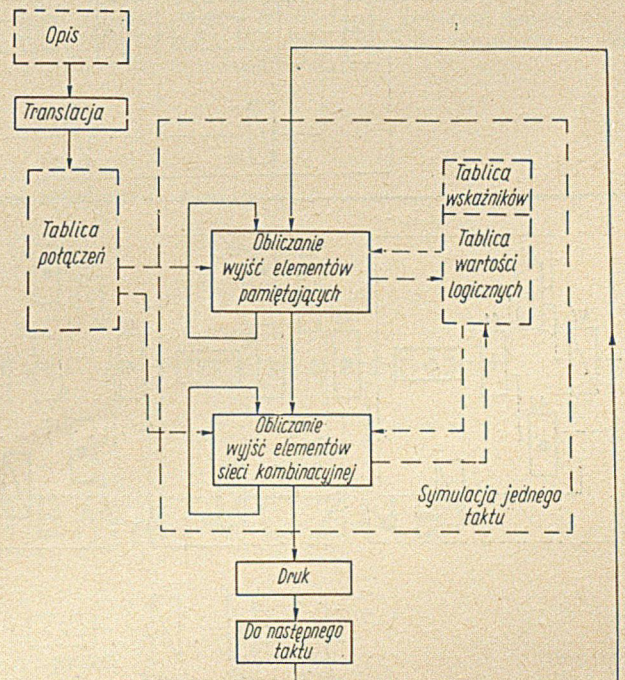
Tablica taka w postaci odpowiedniej dla programu symulacji zawarta jest w pamięci maszyny cyfrowej. Załóżmy, że mamy symulować działanie sieci synchronicznej zbudowanej w taki sposób, że do wszystkich elementów pamiętających sieci (przerzutników i opóźnień) doprowadzone są sygnały synchronizujące.

W pamięci maszyny cyfrowej, która symuluje działanie takiej sieci, znajduje się tablica, do której program symulator wpisuje wartości logiczne (0 lub 1), jakie są (obliczone przez ten program) na wyjściach wszystkich elementów logicznych symulowanej sieci w każdym taktie zegarowym.

Proces obliczeń zilustrujemy następującym przykładem. Symulowany jest obwód taki, jak na rys. 2.

Proces obliczeń ilustruje tablica I.

Rys. 3. Schemat blokowy programu

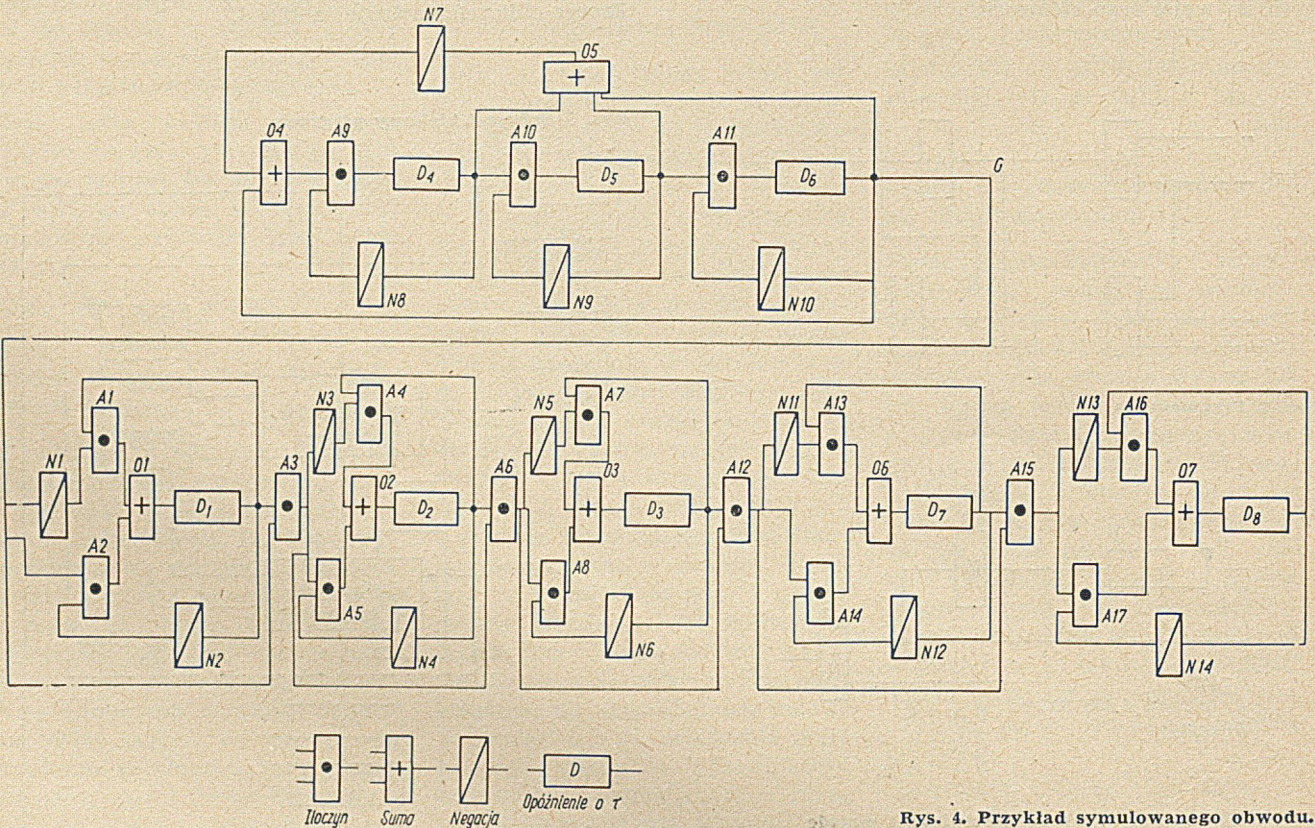




	Element „obliczany”	Wartości logiczne na wyjściach elementów:			Wskaźniki „element obliczony”			
		D1	N2	O1	D1	N2	O1	
*)	—	0	0	0				
	D1	0			1			
	D1	0			1			
	N2	0	1		1	1		
	O1	0	1	1	1	1	1	
*)	D1	0	1	1	1	1	1	koniec obliczeń w pierwszym takcie
	N2	0	1	1	1	1	1	
	O1	0	1	1	1	1	1	
	D1	1			1			
	D1	1			1			
	N2	1	0		1	1		
	O1	1	0	1	1	1	1	
	D1	1	0	1	1	1	1	koniec obliczeń w drugim takcie
	N2	1	0	1	1	1	1	
	O1	1	0	1	1	1	1	itd.

Zadaniem programu symulującego jest obliczenie wartości logicznych na wyjściach wszystkich elementów w każdym takcie. Ponieważ wartości logiczne wyjść elementów pamiętających określone są wartościami logicznymi wyjść (obliczonymi dla poprzedniego taktu) elementów dołączonych do wejść elementów pamiętających, pierwszym krokiem jest obliczenie wartości logicznych wyjść elementów pamiętających. (Krok ten oznaczono w tabeli I znakiem „-”). Polega to na pobraniu według tabeli połączeń wartości

logicznych, jakie są na wyjściach elementów dołączonych i wykonaniu na tych wartościach odpowiednich operacji (np. sumowania logicznego, negacji itp.), określonych funkcją elementu. W drugim kroku (rys. 3) przegląda się wszystkie elementy, obliczając w podany wyżej sposób wartości na ich wyjściach. W procesie obliczania ważna jest kolejność obliczeń. O kolejności obliczeń decydują wskaźniki „wartość na wyjściu elementu obliczona”. Nowa wartość logiczna na wyjściu elementu może być obliczana, jeżeli



Rys. 4. Przykład symulowanego obwodu.



```

N1=06;
N2=01;
N3=A3;
N4=02;
N5=A6;
N6=03;
N7=05;
N8=04;
N9=05;
N10=06;
A1=01,N1;
A2=06,N2;
A3=06,D11;
A4=02,N3;
A5=A3,N4;
A6=02,A3;
A7=03,N5;
A8=A6,N6;
A9=04,N8;
A10=N9,D4;
A11=05,N10;
O1=A1,A2;
O2=A4,A5;
O3=A7,A8;
O4=N7,O6;
O5=D4,O5,O6;
D1=01;
D2=02;
D3=03;
D4=A9;
D5=A10;
D6=A11;
A12=A6,O3;
A13=N11,D7;
A14=A12,N12;
A15=A12,D7;
A16=D8,N13;
A17=A15,N14;
O6=A13,A14;
O7=A16,A17;
N11=A12;
N12=D7;
N13=A15;
N14=D8;
D7=06;
D8=07;
T=D6,D1,D2,D3,D7,D8,A1,A2,A4,A5,A7,A8,A13,A14,A16,A17,
A3,A6,A12,A15,D4,D5,O1,O2,O3,O6,O7;
C30;

```

Rys. 5. Opis obwodu symulowanego

wskazniki „wartość obliczona” związane z elementami dołączonymi do wejść obliczanego elementu są wszystkie równe 1. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony — obliczenia nowej wartości nie wykonuje się i przechodzi do następnego elementu. Proces takiego przeglądu powtarzany jest tak długo, aż okaże się, że w kolejnym przeglądzie nie były obliczane nowe wartości. Wówczas drukuje się wartości logiczne na wyjściach elementów, ponieważ są one takie jak w symulowanej sieci.

W opisany tu sposób został zrealizowany dla maszyny ZAM-41 program symulacji sieci sekwencyjnych. Możliwe jest modelowanie sieci składających się z bramek sum, iloczynów, negacji oraz opóźnień o jeden takt, możliwe jest też wprowadzenie innych elementów. W programie tym algorytm symulacji jest

```

0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
4 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
6 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
7 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
8 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
9 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
2 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
4 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
6 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
7 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
8 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
9 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
2 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
4 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
6 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
7 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
8 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
9 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

Rys. 6. Wynik symulacji — kolumna zerowa podaje stan wejścia 5-pozycyjnego licznika dwójkowego w kolejnych taktach, kolumny 1—5 podają stany wyjść kolejnych pozycji tego licznika poczynając od najmniej znaczącej. Wyjścia elementów są wydrukowane w takiej kolejności, w jakiej występują w deklaracji „T = ...” na rys. 5.

niec bardziej złożony (inny jest np. warunek obliczenia nowej wartości), lecz ogólny zarys metody jest taki, jak podano w tym artykule. Uproszczenia wprowadzone zostały dla jasności opisu.

Źródłem informacji dla programu jest opis sieci (rys. 5). Każdy element opisany jest w następujący sposób:

(nazwa elementu) = (lista elementów dołączonych do wejść tego elementu);

Deklaracja: T = (lista elementów);

określa te wyjścia elementów, które są drukowane na tabulogramie wynikowym (rys. 6) w kolejności takiej, w jakiej występują na liście. Wartości logiczne wyjść dla każdego nowego taktu drukowane są w następnym wierszu. Rys. 4 przedstawia schemat jednej z symulowanych sieci. Jej opis i wyniki symulacji przedstawione są odpowiednio na rys. 5 i 6.

Czytajcie i prenumerujcie miesięcznik

„MASZYNY MATEMATYCZNE”



# Próba wykorzystania maszyny cyfrowej UMC-10 do celów programowego nauczania

*Opisano organizację systemu programów dla maszyny UMC-10, wykorzystanego do pierwszego etapu prac nad nauczaniem programowanym, prowadzonych w Katedrze Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej. Przedstawiono budowę translatorów programów dydaktycznych: translatora struktury pozwalającego na wprowadzanie informacji o programie dydaktycznym, translatora grafu ustalającego formę wydawnictwa wyników, translatora komentarzy. Podano przebieg procesu nauczania.*

Programowane nauczanie opiera się na stopniowym podawaniu materiału i stopniowym sprawdzaniu jego przyswojenia. Istniejące rodzaje programów dydaktycznych podzielić można, ze względu na charakter tworzenia odpowiedzi, na opierające się na testach wyboru oraz wymagające konstruowania odpowiedzi. W pierwszych — odpowiedzią jest wybranie numeru któregoś z podanych rozwiązań, w drugich — odpowiedź należy konstruować samodzielnie (np. uzupełniając brakujące wyrazy w tekście kontrolnym). O ile pierwszy rodzaj dopuszcza dowolny charakter rozwiązań, o tyle w przypadku konstruowania odpowiedzi, formalizacja ich postaci następuje często bardzo wiele trudności.

Niezależnie od struktury programu (programy liniowe, rozgałęzione, mieszane) oraz metod sprawdzania przyswojenia materiału, sprawą ważną jest odpowiednia weryfikacja opracowanego programu dydaktycznego na podstawie analizy procesu nauczania wybranej grupy uczących się. Obok strony merytorycznej dotyczy ona również układu programu dydaktycznego, a zatem wielkości jednorazowo podawanych informacji, kolejności ich podawania itd.

Dużym ułatwieniem w rozwiązaniu tych problemów jest analiza częstotliwości i charakteru błędów występujących w procesie uczenia, jak również pełne śledzenie i zapamiętywanie wszystkich informacji dotyczących omawianego procesu. Do tego celu można wykorzystać maszyny cyfrowe, pracujące w czasie rzeczywistym, które komunikują się z uczącymi się poprzez odpowiednie urządzenia bądź zespoły urządzeń wejścia—wyjścia. Wprowadzenie programów nauczania do pamięci maszyny, przetłumaczenie ich na jej język wewnętrzny, wymaga pewnych dodatkowych formalizacji, które omówione zostaną kolejno w części dalszej.

Omówiony system programów dostosowany jest do pracy jednokanałowej przy wykorzystaniu dalekopisu jako urządzenia wejścia/wyjścia. Uczący się, według wskazówek podawanych przez maszynę, korzysta z podręcznika, przysyłając rezultaty i sygnały potwierdzania do maszyny przy pomocy dalekopisu.

## 1. System translatorów programów dydaktycznych

### 1. 1. Translator struktury programów dydaktycznych

Opracowany system programów odnosi się w zasadzie do wewnętrznych programów rozgałęzionych (programy N. A. Crowder'a) z zastosowaniem metody wyboru odpowiedzi. Dodatkową, wynikającą z użycia maszyn cyfrowych zaletą, jest wyeliminowanie jawności

procesu nauczania, uniemożliwiającej odszukiwanie odpowiedzi poprawnych bez pomocy maszyny.

Dla formalizacji opisu programu dydaktycznego i zasad komunikowania się z uczącym wyróżniane są 3 typy dawek informacyjnych (nazywanych dalej stronami), a mianowicie:

- ⊙ strony zwykłe,
- ⊙ strony tekstowe skierowane,
- ⊙ strony tekstowe typu *przeczytaj i wróć*.

Strony zwykłe służą do badania poprawności odpowiedzi na pytania kontrolne, do sprawdzenia stopnia przyswojenia wiadomości, badania poprawności rozwiązań zadanych ćwiczeń i przykładów. Zakończone są one poleceniem wybrania numeru odpowiedzi uznanej przez uczącego się za poprawną. Pytania kontrolne, czy zadania poprzedzone mogą być odpowiednim fragmentem programu, zawierającym nowe informacje. Prawidłowe opracowanie stron tego typu wymaga podania pełnego zestawu możliwych odpowiedzi, aczkolwiek dopuszczalne jest kierowanie kilku różnych odpowiedzi do tej samej strony następnej.

Strony tekstowe skierowane są przeznaczone głównie do podawania nowych informacji. Naturalną konsekwencją zapoznania się z treścią takiej strony jest kontynuowanie nauczania bez sprawdzania stopnia przyswojenia. Do stron tego typu należą także wszystkie informacje organizacyjne, wprowadzające itd.

Strony tekstowe typu *przeczytaj i wróć* wykorzystywane są przede wszystkim do prostych korekcyjnych odpowiedzi, krótkich wskazówek pomocniczych, prostych rozpoznań typów błędów. Strony te związane są ze stronami zwykłymi i realizują zawsze powrót do strony bezpośrednio poprzedzającej je w procesie nauczania. Pojedyncza strona typu *przeczytaj i wróć* może być wykorzystana przez wiele stron zwykłych.

Wszystkie strony numerowane są w sposób cyfrowo-literowy zaproponowany przez Crowder'a, np. 12a, 47b, aczkolwiek możliwe jest również stosowanie numeracji wyłącznie cyfrowej.

Wprowadzenie danych o strukturze programów dydaktycznych odbywa się za pośrednictwem programu tłumaczącego, który przetwarza zakodowaną w postaci zbioru formuł informację o typie każdej ze stron i połączeniach między nimi, na program sterujący procesem uczenia się (rys. 1).

Formuły opisujące poszczególne strony są bardzo proste; składają się z ujętego w nawiasy okrągłe numeru strony, po którym następuje ciąg numerów



## 'struktura

- (1a) 5a, #
- (1b) #
- (2a) 16b, #
- (2b) #
- (3a) #
- (3b) 11b, 16a, 16a, #
- (4a) 14a, #
- (4b) 12a, 1b, 1b, #
- (5a) 2b, 6b, 7b, #
- (5b) #
- (6a) #
- (6b) 3a, 3a, 13a, 3a, 3a, #
- (7a) 16b, #
- (7b) #
- (8a) #
- (8b) #
- (9a) 10b, 12b, 6a, 6a, #
- (9b) #
- (10a) #
- (10b) #
- (11a) 4a, 14a, #
- (11b) 14a, 20a, 20a, #
- (12a) 3b, 21a, 21a, 21a, #
- (12b) 8a, 2a, 9b, 9b, #
- (13a) 8b, 15b, 5b, 5b, 5b, #
- (13b) 22a, 26a, 24b, 24b, 9a, #
- (14a) 11a, 18a, 20b, 11a, 11a, #
- (14b) #
- (15a) #
- (15b) 10a, 4b, #
- (16a) #
- (16b) 21b, 19b, 23b, 25a, #
- (18a) #
- (18b) 52b, 21b, #
- (19a) #
- (19b) 16b, #
- (20a) #
- (20b) 14b, 13b, 15a, 14b, #
- (21a) #
- (21b) 24a, 25b, 27b, 29a, 32a, 18b, #
- (22a) 26b, 19a, 2a, 23a, #
- (22b) #
- (23a) #
- (23b) 16b, #
- (24a) 31b, 30a, 28a, 22b, #
- (24b) #

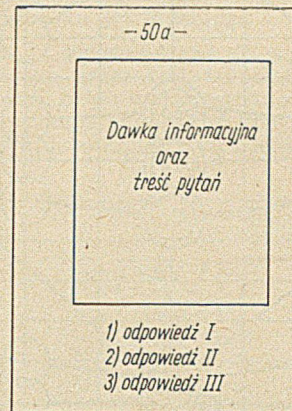
Rys. 1. Fragment opisu struktury programu nauczania

stron, na które uczący się może zostać skierowany po przeczytaniu strony danej (rys. 2).

### 1.2. Translator grafu

Podstawą analizy procesu uczenia się jest skierowany graf, przedstawiający możliwości przechodzenia przez

kolejne strony, w zależności od poprawności podawanych odpowiedzi. Kierowanie procesem uczenia i dokładne jego śledzenie przez stałą wymianę informacji pomiędzy uczniem i maszyną pozwala zaznaczać na grafie drogę każdego z uczących się, a zatem umożliwia odtworzenie pełnego przebiegu nauczania. Ponadto zapamiętywany jest „obraz” uczenia dla całej grupy uczących się, co z kolei może być podstawą weryfikowania opracowanych już programów dydaktycznych.



Rys. 2. Przykład strony tekstowej zwykłej

W celu zapewnienia możliwie prostego nanoszenia informacji, wyprowadzanych przez maszynę na graf programu dydaktycznego usystematyzowano postać grafu, wyprowadzając informację o procesie nauczania w postaci opisów przejść między poszczególnymi węzłami grafu (węzły grafu odpowiadają stronom i dzielą się na analogiczne trzy typy). Opisy te nazywane dalej będą *indeksami*. Podają one krotność wykorzystania odpowiedniego przejścia grafu.

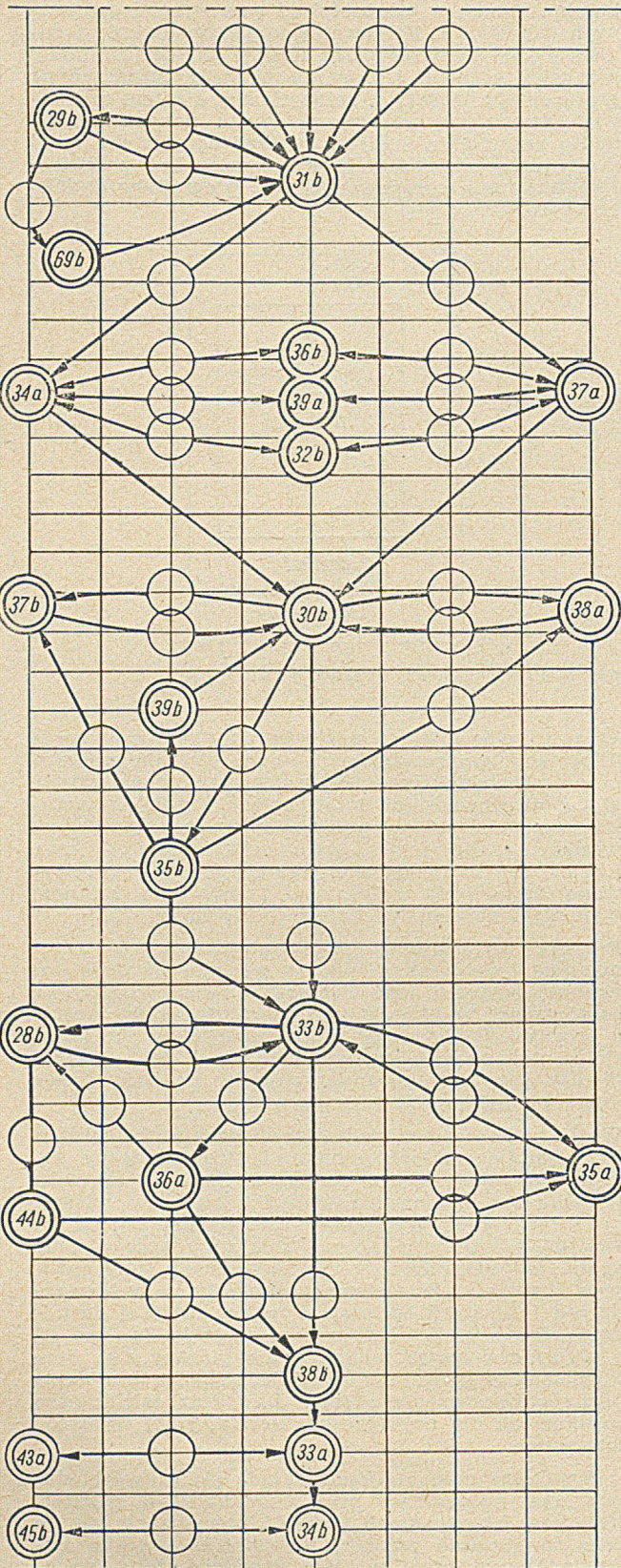
Praktyka wykazuje, że drukowanie całego grafu przez maszynę byłoby kłopotliwe ze względu na dużą dowolność połączeń jego elementów i dlatego przyjęto rozwiązanie, w którym graf sporządzany w oparciu o program dydaktyczny nanoszony jest na specjalnej siatce, tak, aby wszystkie konieczne opisy przejść między jego węzłami znajdowały się na przecięciach wierszy i kolumn siatki (rys. 3).

Węzły zaznaczone są podwójnymi okręgami i opisane odpowiadającymi im numerami stron, indeksy zaznaczono pojedynczymi okręgami. Formalizacja taka pozwala na drukowanie wartości indeksów właśnie w odpowiednich węzłach siatki. Okazało się, że nie stanowi to żadnego ograniczenia przy sporządzaniu grafu, jest natomiast dużym ułatwieniem przy opisie jego struktury. W efekcie pozwala to na wyprowadzenie informacji w postaci odpowiadającej formie grafu (rys. 4). Złożenie wykresu grafu (p. rys. 3) o wyperforowanych miejscach na indeksy z wydrukiem indeksów (p. rys. 4) daje bezpośrednio pełny obraz opisanego grafu (rys. 5). Obraz taki można uzyskać tak dla pojedynczego ucznia, jak i wybranej ich grupy.

Wyprowadzenie indeksów składa się z dwóch etapów, tzw. normalizacji oraz wyprowadzenia wartości liczników odpowiednich przejść. Normalizacja ma na celu zsumowanie wartości wszystkich liczników odpowiadających temu samemu przejściu grafu (istnienie kilku liczników dla tego samego przejścia grafu zachodzi np. przy skierowaniu kilku różnych błędnych odpowiedzi jednej strony zwykłej do tej samej strony następnej). Sumaryczna wartość przypisywana jest wybranemu, w procesie wprowadzania struktury grafu do maszyny, licznikowi, — pozostałe są natomiast zerowane.

Bezpośrednio po normalizacji następuje wyprowadzenie stanu liczników przejść grafu. Miejsce druku każdego takiego indeksu określone jest przez dwa parametry, wprowadzane łącznie ze strukturą grafu, które określają położenie drukowanego indeksu w





Rys. 3. Fragment grafu na tle siatki pomocniczej

stosunku do drukowanego poprzednio; jeden z nich podaje odległość liczoną liczbą kolumn, drugi liczbą wierszy siatki. Ogólna informacja dotycząca pojedynczego przejścia grafu, umieszczona w pamięci maszyny, na stosie przejść SP, ma postać pokazaną na rys. 6.

Zadaniem translatora grafu jest przetwarzanie opisu zewnętrznego grafu na postać przedstawioną na rys. 6 i umieszczanie jej w odpowiednich miejscach pa-

	7	13	9	11	10
	14				
	9				
5					
	27				23
	3				9
	7				1
	*				2
	7				4
	9				7
					3
2		13			
	2				
	6		44		
	7				
	5				3
	8		17		9
10					*
					6
	4	9	37		
	5				
	4				

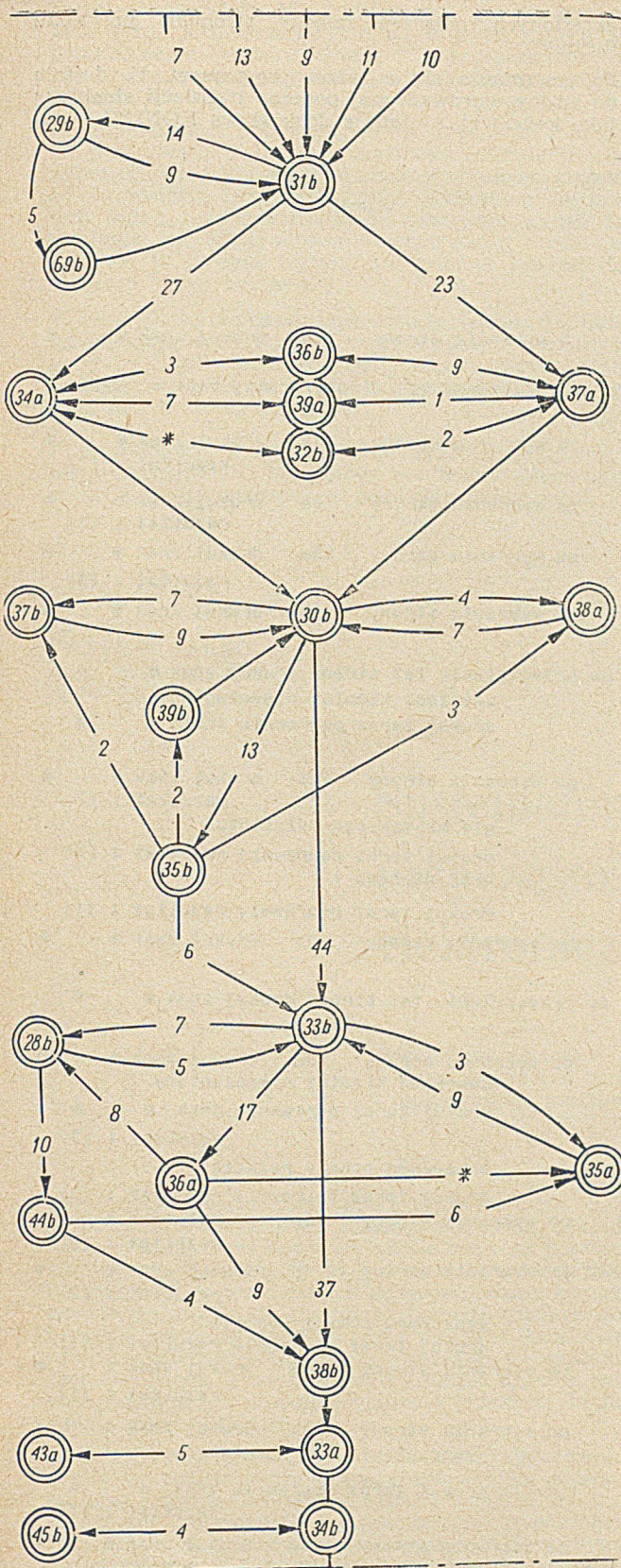
Rys. 4. Fragment wydruku indeksów

mięci. Przyjęty formalny opis każdego z przejść grafu ma postać:

$\left\langle \begin{array}{l} \text{opis wierszy} \\ \text{jednocyfrowy} \end{array} \right\rangle \left\langle \begin{array}{l} \text{opis kolumn} \\ \text{jednocyfrowy} \end{array} \right\rangle :$   
 $\left\langle \begin{array}{l} \text{numer strony} \\ \text{inicjuj. przejście} \end{array} \right\rangle \left\langle \begin{array}{l} \text{numer} \\ \text{odpowiedzi} \end{array} \right\rangle .$

Opis przeprowadzany jest kolejnymi wierszami, od strony lewej do prawej w wierszach. Dla fragmentu





Rys. 5. Fragment opisanego grafu dla grupy 50 uczniów

Licznik	Informacja o położeniu w paśmie następnego drukowanego indeksu	Liczba kolumn	Liczba wierszy od poprzedniego drukowanego indeksu	Informacja o stronie docelowej
---------	--	---------------	--	--------------------------------

Rys. 6. Postać informacji na stosie SP

grafu podanemu na rys. 3 odpowiadający mu opis ma postać przedstawioną na rys. 7.

### 1.3. Translator komentarzy

Poza omówionymi translatorami: a) struktury, pozwalającym na wprowadzanie informacji o programie dydaktycznym i b) grafu — ustalającym formę wydruku wyników, istnieje możliwość wprowadzania dowolnych komentarzy towarzyszących procesowi nauki, a służących do przekazywania uczącemu się poleceń dotyczących dalszego jej przebiegu.

Komentarze te są wprowadzane do wynikowego programu sterującego przez tzw. translator komentarzy. Warto podkreślić, że po wprowadzeniu struktury programu dydaktycznego, zbioru tekstów standardowych i struktury grafu, obecność wymienionych transla-

- 22:25b/1.
- 01:24a/1.
- 01:27b/1.
- 01:29a/1.
- 01:32a/1.
- 22:31b/5.
- 12:29b/1.
- 10:29b/2.
- 22:31b/1.
- 04:31b/3.
- 22:34a/4.
- 04:37a/4.
- 12:34a/2.
- 04:37a/2.
- 12:34a/3.
- 04:37a/3.
- 32:30b/3.
- 04:30b/1.
- 12:37b/0.
- 04:38a/0.
- 26:35b/1.
- 11:35b/3.
- 02:30b/4.
- 12:35b/4.
- 32:35b/2.
- 02:30b/2.
- 22:33b/4.
- 12:28b/2.
- 04:33b/2.
- 11:36a/3.
- 02:33b/3.
- 03:35a/0.
- 10:28b/1.
- 16:36a/2.
- 16:44b/1.
- 22:44b/2.
- 01:36a/1.
- 01:33b/1.
- 32:33a/2.
- 22:34b/2.

Rys. 7. Fragment opisu grafu programu nauczania



torów w pamięci maszyny staje się zbędna, zaś nie opisany tu kompilator układa samodzielny program sterujący procesem nauczania, dokonującym się według zasad narzuconych przez program dydaktyczny, po czym wyprowadza go na taśmę perforowaną w kodzie wewnętrznym maszyny.

## 2. Przebieg programowanego nauczania

Proces nauczania jest inicjowany przez wprowadzenie odpowiednich deklaracji.

Po wyprowadzeniu przez maszynę słowa START podany zostaje uczącemu się tą samą drogą numer strony, z którą ma się zapoznać jako pierwszą. (Strona ta podczas wprowadzenia struktury jest specjalnie wyróżniana).

Wraz z podaniem numeru strony wyprowadzany jest tekst nakazujący uczącemu się potwierdzenie jej wyboru przez przesłanie wskazanego sygnału potwierdzenia, co pozwala maszynie na śledzenie przebiegu nauki.

Niezastosowanie się do tych zasad powoduje wydruk odpowiedniego (uzależnionego od rodzaju niedozwolonych manipulacji) komentarza, zmuszającego uczącego się do potwierdzenia wyboru strony.

Natychmiast po nadaniu sygnału potwierdzenia następuje wydruk tekstu, który w przypadku:

- stron tekstowych typu przeczytaj i wróć oraz stron tekstowych skierowanych brzmi

PO PRZECZYTANIU TEJ STRONY DRUKUJ ZNAK ✕

(przesłanie znaku ✕ jest potwierdzeniem zapoznania się ze wskazanym tekstem), zaś w przypadku

- stron zwykłych ma postać

REZULTAT : (

i stanowi żądanie podania numeru odpowiedzi poprawnej ujętej w nawiasy okrągłe.

Wykroczenie poza zakres dopuszczalnych odpowiedzi, użycie znaku niecyfrowego, itp. błędy manipulacyjne są sygnalizowane wydrukowaniem takich tekstów jak:

UDERZASZ KLAWISZ NIEDOZWOLONY  
DRUKUJ TERAZ POPRAWNIE ZNAK ✕  
NIE MA TAKIEGO REZULTATU  
TO NIE JEST CYFRA  
BRAK NAWIASU ) itp.

po czym tekst:

REZULTAT : (

zostaje powtórzony (patrz rys. 8).

Podany przez uczącego się rezultat zostaje przyjęty w momencie zamknięcia go nawiasem okrągłym. Jeśli przed tym wprowadzony zostanie tzw. znak cyfr (oznaczony 1...), spowoduje to anulowanie podanego wariantu odpowiedzi, o czym uczący się zostanie powiadomiony komentarzem:

SKASOWANO PODANY REZULTAT

Po wydrukowanym zaś tuż za tym tekście

REZULTAT : (

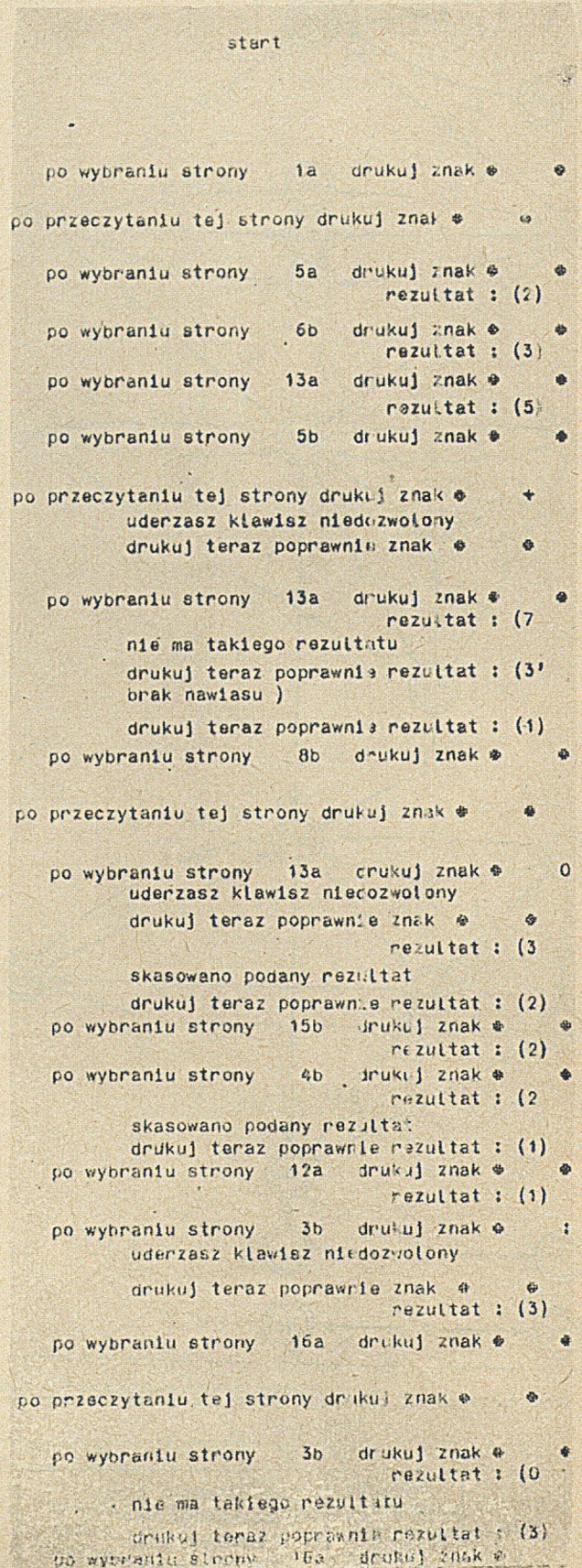
można podać nową wersję odpowiedzi.

Dzięki takim zasadom komunikacji z maszyną daje się uczniom możliwość korygowania błędów manipulacyjnych.

Przebieg nauki tj. sekwencja odpowiedzi udzielanych przez uczącego się jest rejestrowana przez maszynę na tzw. stosie HISTORII, na który wprowadzane są numery rozpatrywanych kolejno stron. Ponadto rejestrowana jest na stosie SP krotność przechodzenia

określonych połączeń między stronami programu (liczniki).

Po zapoznaniu się z całym programem, tj. dojściu do strony wprowadzonej podczas translacji struktury jako końcowej, następuje druk słowa KONIEC i we-



Rys. 8. Początkowy fragment przebiegu nauki



zwanie nauczyciela. Ma to miejsce także we wszystkich sytuacjach awaryjnych, do których zalicza się przekroczenie obszaru pamięci przeznaczonego na rejestrację przebiegu nauki, nadmiar błędów manipulacyjnych itp.

Nauczyciel może interweniować w dowolnym momencie przerywając naukę dla uzyskania informacji o jej przebiegu oraz dla wyprowadzenia wyników częściowych (historii, liczników, grafu) posługując się przy tym jedną z 10 deklaracji, by następnie wydać zezwolenie na kontynuowanie przerwanej nauki od miejsca, w którym została wstrzymana lub od dowolnego innego miejsca.

W szczególności wprowadzone zostały deklaracje, które umożliwiają nauczycielowi wyprowadzenie z maszyny wszystkich pól roboczych opatrzonych sumami kontrolnymi, co pozwala na kontynuowanie nauki innego dnia lub na innej maszynie.

Przedstawiony opis organizacji systemu programów dla maszyny UMC-10 stanowi omówienie pierwszego etapu prac prowadzonych pod kierunkiem prof. A.

Kilińskiego w Katedrze Budowy Maszyn Matematycznych nad programowanym nauczaniem przy wykorzystaniu maszyny cyfrowej.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] W. Feurzeig: New instructional potentials of information technology; IEEE HFE-8, 1967 June.
- [2] B. Jeppsson, J. T. Wallmark: An experiment with support programming of a textbook; IEEE E-9, 1966 December.
- [3] Cz. Kupisiewicz: Nauczanie programowane; PZWS Warszawa 1966.
- [4] J. Mieścicki, M. Muszyński: Zasady wykorzystania uniwersalnej maszyny cyfrowej UMC-10 do celów programowanego nauczania; Dydaktyka w Szkole Wyższej (w druku).
- [5] R. D. Strum, J. R. Ward: Some comments on computer assisted instruction in engineering education; IEEE E-10; 1967 March.
- [6] A. Szczygielska — „Zastosowanie EMC do sterowanego uczenia się” „Maszyny Matematyczne” nr 3/37, s. 7

**TADEUSZ JARNO**

Urząd Patentowy PRL  
Warszawa

681.322.004.14:608.4

## Systematyka badań patentowych przy zastosowaniu elektronicznej maszyny matematycznej

*Podano informację o doświadczalnym systemie A. J. Riddlea przeznaczonym do badania zastrzeżeń patentowych. System opiera się na wyborze wyrazów znaczących i wykorzystuje maszynę IBM 7090/1401.*

Zasadniczym warunkiem dalszego planowania rozwoju nauki i techniki jest szeroko zakrojona, dokładna informacja o najnowszym stanie rozwoju poszczególnych dziedzin nauki. Wskutek stale wzrastającej liczby naukowo-technicznych publikacji warunkiem tego prawie, że nie da się spełnić za pomocą znanych dotychczas środków technicznych i metod. Liczba naukowo-technicznych publikacji wzrasta w postępie geometrycznym. Przy czym tylko liczba druków opisów patentowych w skali światowej przekroczyła już dawno granicę 10 milionów.

Wraz z rozwojem nauki i techniki wzrastają nieuniknione trudności związane z przygotowaniem wystarczającej informacji o stanie nauki i techniki, a także informacji potrzebnej do poszukiwań (*recherches*) związanych z pracami badawczymi i rozwojowymi, a zwłaszcza z badaniami na nowość zgłaszanych do opatentowania wynalazków w urzędach do spraw wynalazczości.

Świadomi tego stanu rzeczy uczeni zajęli się opracowaniem racjonalnego sposobu i przy użyciu nowoczesnych środków technicznych, przeznaczonych do analizowania literatury patentowej, a także do kodowania i ponownego doszukiwania jej treści technicznej.

Np. A. J. Riddles przeprowadził badania możliwości użycia maszyny matematycznej w celu dokładnego zidentyfikowania wieloelementowego pojęcia znajdu-

jącego się w normalnym tekście zastrzeżeń patentowych. Prowadzone badania skierowane były przede wszystkim na zidentyfikowanie wynalazku obejmującego znaczną ilość elementów współzależnych w porównaniu ze względnie dużą liczbą opisów patentowych dotyczących tego tematu.

Ponieważ słowa mają różne znaczenia w danych dyscyplinach techniki, znaczenie poszczególnych słów ściśle zdefiniowano — stosownie do wybranej dziedziny nauki, tak aby bezbłędnie korelowały z graficzną informacją pamięci maszyny. Maszyna wiernie oddaje zastrzeżenia patentowe z dokładnością do kropek, przecinków, małych i dużych liter.

Trudności napotymano natomiast w zakresie określania wzorów matematycznych.

Pamięć maszyny elektronicznej w systemie Riddlea składa się z 8 mln. słów podstawowych (znaków) określonych w wyniku badania około 60 tys. zastrzeżeń patentowych w 4890 opisach patentowych. Informacje te zostały zapisane systemem kodowym na 12 rolkach taśmy magnetycznej. Celem sprawdzenia, czy zastrzeżenia badanego patentu nie kolidują z zastrzeżeniami patentów zapisanych w pamięci maszyny, posłużono się taśmą perforowaną, z zapisanym przedmiotem badania, poprzez wprowadzenie jej do komputera, a następnie na taśmę magnetyczną. Taśma ta podlega porównaniu z zastrzeżeniami patentowymi zawartymi na innej taśmie, w wyniku



zostaje wydrukowane zastrzeżenie patentowe. Zapis ten jest porównywany jeszcze z oryginałem patentu — korektury są znowu perforowane na taśmie papierowej i poprawione o zastrzeżenia przepisane na taśmie magnetycznej. Na tak przygotowane pytanie maszyna po zamknięciu dowodu „szuka” odpowiedzi w zapisanej pamięci. W badaniach zastrzeżeń patentowych, jakie były prowadzone przy użyciu maszyny elektronicznej IBM 7090/1401 oparto się na klasyfikacji amerykańskiej. W opisanym systemie badań przepuszcza się 12 rolek taśmy magnetycznej w ciągu 1 godziny — do seryjnego przebadania wszystkich patentów z danej dziedziny nauki i techniki. Program opracowany został na zasadzie techniki doboru słów w całym tekście i ma zdolność do kombinacji słów łączonych i ich logicznych współzależności (takich terminów szacuje się na około 20 000).

Zdolność ta jest dodatkowo zaopatrzona w słowa „i”, „albo”, „nie”, „napewno tak”.

W związku z tym, że program przewidziany jest na operowanie dużą liczbą terminów — jest on zdolny do przetwarzania dużej ilości pytań za jednym przejściem, tak że pytający nie jest w stanie przewidzieć, co maszyna może mu odpowiedzieć. Maszyna może również udzielić dodatkowych informacji, których pytający w zadanym pytaniu nie żądał. Dla jednego pytania czas oczekiwania na odpowiedź trwa około godziny. Należy jednak nadmienić, że czas całkowitej odpowiedzi uzależniony jest od ilości pytań — jest on tym krótszy, im mniej zawiera pytań. Dobieranie w pytaniach różnych przybliżonych terminów, (dwuznacznych pytań) powoduje niekiedy zaburzenia w odpowiedzi. Trudność polega na tym, że wiele terminów posiada podobne znaczenie. Ze względu na ten fakt, technika pytań została w ten sposób opracowana, że poszczególne elementy muszą być zestawione w podobne kombinacje, a ilość słów w dokumencie badanym musi odpowiadać ilości słów dobranych dla pamięci maszyny. Powstaje pytanie, czy maszyna może dać odpowiedź typu „albo — albo”? Takie przybliżone wyniki otrzymuje się wtedy, kiedy pytający daje wielosłowne pytania i słowa te podają alternatywy. Te alternatywne słowa odnoszone są w tym kontekście, że dotyczą poszczególnych elementów tworzących wynalazek w aspekcie współzależności elementów między sobą. Zdolność zadawania pytań, składająca się z wielu słów jest dużą trudnością w technice przeprowadzania badań przy pomocy maszyny elektronicznej i opracowanej metody.

Zadający pytania powinien dokładnie znać systematykę przeprowadzania badań przy pomocy maszyny

elektronicznej, gdyż od właściwego zaprogramowania badań zależy powodzenie wyników. System, o którym mowa, jest tak opracowany, że maszyna informuje pytającego o tym, czy pytanie zostało przeanalizowane we wszystkich możliwych interpretacjach i terminach, może również poinformować, że na niektóre elementy pytań nie można przygotować odpowiedzi.

W takich przypadkach badania zastrzeżeń patentowych należy powierzyć rzecznikowi patentowemu i przeprowadzić je w sposób tradycyjny.

Istnieją przypadki, kiedy maszynę elektroniczną należy traktować jako pomoc w prowadzeniu badań niewspółmiernie skracającą czas zaprogramowanych badań.

Konieczność stosowania maszyn elektronicznych w badaniach patentowych podyktowana jest tym, że ze względu na dużą liczbę patentów (stałe rosnącą) wręcz niemożliwe jest przeprowadzenie badań w sposób tradycyjny (ręczny).

Maszyna elektroniczna ma tę zaletę, że badania przeprowadza szybko i **bez żadnego zaangażowania się w badany temat**. Natomiast rzecznik patentowy, przeglądając dużą ilość zastrzeżeń patentowych nie zawsze potrafi jednakowo czytać badany tekst — zależy to niekiedy od jego cech osobistych, zdolności porównywania zastrzeżeń patentowych będących w pewnej korelacji z zagadnieniem badanym. Tak w jednym, jak i w drugim przypadku (ręcznym i maszynowym badaniu) przeprowadzający badania powinien być pewny otrzymanych wyników, za które odpowiada.

Jaki jest ostateczny wynik badań zastrzeżeń patentowych przeprowadzonych przy pomocy maszyny elektronicznej IBM 7090/1401.

Badania zastrzeżeń patentowych w 20 patentach systemem Riddlesa przy zastosowaniu maszyny elektronicznej wykazały, że już przy pierwszym przejściu w większości przypadków uzyskuje się wynik pozytywny — pewny. Jedynie tylko w 6 przypadkach na 20 badanych nie uzyskano wyniku zadowalającego, ale to nie z powodu niedokładności maszyny i stosowanego systemu, ale dlatego, że nowoczesna wiedza i możliwości, jakimi ona dysponuje, nie mogły temu sprostać. Mianowicie wynik ujemny uzyskiwano przy opisach patentowych z dawnych lat — pisanych w tym czasie, gdy nie było jeszcze pojęć, jakie stworzył rozwój techniki. Wiadomo bowiem, że od tego czasu udoskonalił się system budowy zastrzeżeń, zmieniło się nazewnictwo i znaczenie poszczególnych pojęć.

---

## Czytelniku!

### Czasopisma techniczne z kraju i z zagranicy

### czekają na Ciebie

### w BIBLIOTECE NOT



## DATAFAIR 67

KONFERENCJA BCS  
W SOUTHAMPTON

Ubiegłoroczne „forum” odczytowo-wystawowe Brytyjskiego Stowarzyszenia Komputerowego na terenie Uniwersytetu Southamptońskiego (25—29.IX.67) nie posiadało żadnego naczelnego hasła<sup>1)</sup>; niewątpliwie jednak wywierało na uczestnikach wrażenie dominacji problematyki dialogu człowieka z maszyną. Użyte tutaj słowo „wrażenie” jest chyba najwłaściwszym dla oddania tej atmosfery krzątaniny zwiedzających i natłoku prelekcji, sprawiających gubienie się uczestników w powodzi informacji.

W godzinach rannych odbywały się spotkania grup roboczych Stowarzyszenia (3 równoległe sesje), na których omawiano: (1) automatyzację wyszukiwania informacji prawnych, (2) system MEDLARS wyszukiwania informacji medycznych, (3) projekt automatyzacji ruchu ulicznego w zachodniej części Londynu, (4) język RTL jako rozszerzenie ALGOLu-60 do zastosowań w czasie rzeczywistym, (5) systemy informacyjne w badaniach klinicznych, (6) wykorzystanie komputerów do sterowania obrabiarek, (7) zastosowania transmisji danych, (8) porównanie języków COBOL, PL1 i NEBULA, (9) propozycje standardów interfacjalnych dla analityków systemów, (10) projektowanie systemów rozpoznających, (11) automatyzację składania tekstów zecerskich, (12) zagadnienia systemów zarządzania produkcją. W zasadzie były to tzw. dyskusje panelowe, na których zaproszeni specjaliści w liczbie 5—6 osób wypowiadali się na kolejne podtematy, umiejętnie wysuwane przez przewodniczącego dyskusji. W ten sposób przedstawiono działalność najaktywniejszych spośród ogółu 28 grup roboczych BCS.

Po krótkiej przerwie rozpoczynały się 2—3 równoległe sesje uniwersyteckie, na których 5 uczelni referowało swój dorobek ostatnich lat w zakresie budowy i zastosowań komputerów.

Uniwersytet w Cambridge przedstawił 4 przykłady zastosowań systemu wielodostępowego dla komputera TITAN, eksploatowanego od końca marca 1967.

Uniwersytet w Edynburgu demonstrował system telekomputerowy MINIMAC, w oparciu o języki POP-2 i POPSTATS, oraz pro-

gram BOXES symulujący na komputerach PDP-7 i ELLIOTT-4120 procesy heurystyczne (uczenie się metodą prób i błędów).

Uniwersytet w Leeds przedstawił 2 telerekingowe wykłady o ogólnych zastosowaniach komputerów i o zastosowaniu kart kreskowanych przy programowaniu w języku ALGOL.

Uniwersytet w Manchester omówił system rozpoznawania rozkazów werbalnych.

Wreszcie Uniwersytet w Nottingham przedstawił program opracowywania wyników wyborów powszechnych. Na ogół każdy temat był omawiany dwukrotnie, aby umożliwić wysłuchanie możliwie dużej liczbie osób (prelekcje uniwersyteckie odbywały się w dosyć małych salach wykładowych).

Po przerwie obiadowej odbywały się równoległe sesje specjalistyczne, w ilości od 2 do 7, na których łącznie wygłoszono 94 referaty podstawowe i komunikaty.

Orientację w tym natłoku prelekcji dawały dosyć obszerne streszczenia, zamieszczone w pękatach materiałów konferencyjnych, ale wskutek tego na najciekawsze prelekcje wprost trudno było się dopchać. Bądź co bądź uczestników było ponad 1000, a największe audytorium — sala teatralna — mieściło niewiele ponad 300 osób. Niestety, konferencja nie była zradiofonizowana, co ograniczało poważnie dostęp; organizatorzy tym się jednak chyba specjalnie nie przejmowali, gdyż w ten sposób część uczestników — chcąc — nie chcąc — zwracała swe zainteresowanie na pokazy firmowe 25 firm i instytucji brytyjskich i zagranicznych.

Aby nabrać pełnego wyobrażenia o isticie targowej atmosferze imprezy w Southampton, należy dodać, że równoległe z konferencją DATAFAIR-67 odbywały się trzy niezależne kilkusetosobowe sympozja, poświęcone 1) roli komputerów w szkolnictwie średnim, 2) roli komputerów na wyższych uczelniach, oraz 3) roli komputerów w zarządzaniu. Uczestnicy tych seminariów, aczkolwiek bez prawa wstępu na konferencję, mogli jednak bywać na pokazach firmowych.

Zamieszania dodawali studenci miejscowego uniwersytetu, którzy mogli korzystać z pokazów firmowych oraz z niektórych sesji specjalistycznych. Nic więc dziwnego, że byłem raz świadkiem wręcz żenującej dyskusji, w której pewne młode i obdarzone więcej tupetem niż urodą dziewczę angielskie z naiwnym wdziękiem oświadczało, iż zupełnie nie rozumie, po co tu się dyskutuje o ALGOL-u, kiedy jej w zupełności wystarcza COBOL...

Spośród 24 ogółem wygłoszonych prelekcji na sesjach *hardware'owych* z ważniejszych należy wymienić:

- szybki czytnik pisma optycznego OCR-B
- 200-nanosekundowe pamięci cienkowarstwowe
- niezawodność systemów wielokomputerowych
- kontrola jakości taśm magnetycznych
- problematyka konstrukcyjna szybkich drukarek
- metoda oceny efektywności czasowej komputera
- transmisja danych w systemie wielodostępowym
- układ klawiatury dziurkarek perfotaśmy
- transmisja danych w systemach wielokomputerowych.

Interesującym niewątpliwie był fakt wygłoszenia drugiego z wymienionych referatów przez prelegentów japońskich z firmy TOKYO COMPUTER COMPONENTS współpracującej z ELLIOTT BROTHERS.

Wśród 30 prelekcji na sesjach *software'owych* na szczególną uwagę zasługiwały:

- system wielodostępowy Uniwersytetu w Edynburgu
- organizacja oprogramowania w ENGLISH ELECTRIC
- ewolucja specyfikacji programów zarządczych
- minikompilator dla rodziny ICT-1000
- standardy dokumentacyjne programów
- kompilator języka PL1 dla rodziny IBM-330.
- projektowanie programów w ICT
- język symulacyjny MOBULA
- język konwersacyjny JEAN dla Rodziny ICT-1900
- program dyrygencki komputera ATLAS
- rozwój języka PL/1
- język konwersacyjny SHARER dla komputera CDC-6600
- język formularzowy BEST dla komputera NCR-315
- wielodostęp w komputerze ELLIOTT-4130.

Zaskoczeniem dla osób z kontynentu było angażowanie się firmy ROLLS-ROYCE w zagadnienia oprogramowania.<sup>2)</sup>

2) Ostatnio, po uzyskaniu zasilku brytyjskiego Ministerstwa Technologii, firma Rolls-Royce prowadzi szeroko zakrojone szkolenie w zakresie analizy i projektowania systemów przetwarzania danych, jak również specjalne sesje szkoleniowe dla dyrektorów (por. Electronics Weekly, 15/XI.67).

1) Poprzednia konferencja, DATAFAIR-66, poświęcona była wyłącznie systemom w czasie rzeczywistym (3—7.I.66, Londyn).



Wreszcie między prelekcjami na sesjach zastosowaniowych w ogólnej liczbie 40 przede wszystkim należy wspomnieć o następujących:

- kontrola zaopatrzenia armii lądowej
- dostęp do systemu bankowego GIRO
- ewolucja systemów kodowania w zarządzaniu
- system wyszukiwania informacji ITIRC firmy IBM
- zastosowania komputerów w gospodarce miejskiej
- modelowanie działalności handlowej
- centralna kartoteka nauczycieli Anglii i Walii
- projektowanie układów cienkowarstwowych
- cyfrowe analizatory różniczkowe w chemii
- wyliczanie wielkości dawki przy radioterapii
- symulowanie walki z łodziami podwodnymi
- projektowanie sieci logicznych
- sporządzanie harmonogramów obciążeń mocy produkcyjnych
- rozliczenia ubezpieczeniowe
- komputery w przemyśle zautomatyzowanym
- system operacyjny dla ICT—1907 Uniwersytetu w Southampton,
- zcentralizowana kontrola ruchu ulicznego
- system projektowania GOLD dla komputera KDF-9.

Osobliwością były audycje magnetofonowe muzyki klasycznej uzyskanej za pomocą bardzo małego specjalistycznego komputera firmy BARR i STROUD (Glasgow), w szczególności tria Haydna z możliwościami aż 3 bilionów kombinatorycznych wariacji.

**Pokazy firmowe** miały już charakter wyraźnie reklamowy, aczkolwiek wśród 110 prelekcji, w większości wygłaszanych cyklicznie, można było znaleźć i poważniejsze wystąpienia, dla których po prostu zabrakło miejsca na sesjach oficjalnych:

- kierowanie wielkimi zespołami projektantów
- przekazywanie komunikatów meteorologicznych
- zawód programisty jako kariera lat 1970
- praktyka podziału czasu
- podstawy transmisji danych
- rozwój zastosowań komputerów w medycynie
- zasady holografii
- tematyka prac badawczych NPL
- nowe techniki w gospodarce magazynowej

- nauczanie heurystyczne w zdalnym dostępie
- systemy NIC i FIND wyszukiwania informacji
- zastosowanie ekranów graficznych
- konfiguracje bliźniacze komputerów
- system informacji do celów zarządzania.

Na ogół jednak większość prelekcji dotyczyła po prostu poglądowej demonstracji sprzętu lub usług takich jak:

ADREMA — kodowane karty kredytowe, czytnik pisma optycznego FARRINGTON, dziurkarka opisująca taśmy DURA-MACH,

CALCOMP — plottery płaskie i rotacyjne, sterowane z perfotaśmy lub taśmy magnetycznej,

COSSOR — ekrany elektroniczne i transmisja danych,

CROSFIELD — czytniki dokumentów, w szczególności kuponów gier liczbowych,

DATA-FLOW — archiwizowanie kart i taśm, automatyczne transpory, urządzenia pomocnicze,

DIGITAL — komputery rodziny PDP, moduły układowe dla automatyki przemysłowej,

ELLIOTT — transmisja danych, ekrany graficzne, zastosowanie komputera ELLIOTT-903,

ENGLISH ELECTRIC — zastosowania ekranów graficznych w informacji kolejowej, nadzorze szpitalnym, kontroli kont bankowych, gospodarce magazynowej (w oparciu o komputery SYSTEM-4),

FERRANTI — ekrany graficzne, komputery mikrominiaturowe,

ARGUS-400 i ARGUS-500, system kontroli ruchu ATC,

FRIDEN — system zbierania danych COLLECTADATA — arytmometry elektroniczne FRIDEN-130 i FRIDEN-132, *flexowritery* (kodopisy),

GPO — usługi teledacyjne Poczty Brytyjskiej, systemy DATEL — 100, 200, 300, 600 i 2400.

IBM — praca telekomputerowa z ośrodkami obliczeniowymi policji kalifornijskiej, laboratoriów koncernu *Unilever* oraz paryskiej filii IBM (SYSTEM-360), połączone z instruktorem heurystycznym.

ICT — rodzina ICT-1900, przykłady zastosowań zarządczych (system PROMPT kontroli produkcji, dostawa towarów, system PERT, system PROP analizy inwestycji, system SCAN gospodarki magazynowej), ekrany graficzne.

MULDIVO — arytmometry elektroniczne IME-86s,

PDC — aparatura do testowania i czyszczenia taśm magnetycznych firmy CDC,

STC — system łączności lotniczej 6300-ADX,

STL — elementy ultraszybkiej drukarki FERRODOT o szybkości 60 tys. znaków/sek, ekran kserograficzny,

PLESSEY — ekrany graficzne z palcowaniem bezklawiszowym, pamięci taśmowe typu kasetowego rekrulacyjne, 250-nanosenkundowe pamięci operacyjne, zastosowania komputerów rodziny XL, układy mikroelektroniczne,

UNIVAC — zastosowania ekranów graficznych, system SCAN informacji giełdowej, przykłady pracy telekomputerowej z UNIVAC-1107, współpraca UNIVAC-1004, z 1107,

UNIWERSTET LONDYŃSKI — przykładowe usługi na komputerze ATLAS (analiza spisów statystycznych, analiza sieci powiązań, symulacja obliczeń analogowych systemem SLANG, język symulacyjny SOL),

Ogólnie trzeba stwierdzić, że największą korzyść z targów DATA-FAIR-67 wynieśli bez wątpienia ci specjaliści, którzy poszukiwali wzorców do wdrażania. Mogli oni stosunkowo łatwo skoncentrować się na kilku imprezach, uzupełniając je ewentualną wycieczką do któregoś z 3 udostępnionych ośrodków obliczeniowych lub 2 fabryk (IBM i PLESSEY). Przy najlepszych bowiem chęciach można było wziąć udział w maksimum 5% ogółu imprez, co w poważnym stopniu utrudniało zbieranie kompletniejszych materiałów prospektowych i informacyjnych.

Adam B. Empacher

## FIRMA CDC BUDUJE NOWE ZAKŁADY PRODUKCYJNE WE FRANCJI

Firma Amerykańska Control Data Corporation (CDC), która dotychczas miała we Francji tylko przedstawicielstwo handlowe, uzyskała od francuskiego Ministerstwa Finansów zezwolenie budowy zakładów produkcji EMC. Obok IBM i Bull-General Electric, jest to już trzecia firma amerykańska, która będzie produkować EMC w tym kraju. Zakłady CDC w budowie, znajdujące się w pobliżu Lyonu miały być uruchomione na wiosnę 1968 r.

Na początku będzie się montować małe maszyny CDC 3300. Następnie będą montowane, a w przyszłości — produkowane duże EMC CDC 6600. Francja posiada już 5 maszyn tego typu i instaluje szóstą. Oddział firmy CDC we Francji skoncentruje się przede wszystkim na produkcji i zbyciu EMC CDC 6600 w państwach Europy zachodniej. Oprócz tego przewidyuje się produkcję urządzeń zewnętrznych dla tych maszyn oraz znaczną rozbudowę działu programowania. Firma zobowiązała się wobec rządu francuskiego, że ich produkcja nie wpłynie na zahamowanie produkcji EMC.

(„ADL”, 1967, nr 49, s. 783)

J.K.



## Z PRASY KRAJOWEJ

Poniżej przedstawiamy wybrane artykuły z niektórych czasopism krajowych na temat zastosowań elektronicznej techniki obliczeniowej.

**CISEK J. i inn.: Programowanie produkcji wyrobów metalowych przy pomocy maszyn cyfrowych. (II).**

Etapy dalszego rozwoju programowania z pomocą maszyn licząco-analitycznych. Wieloletnie planowanie zapotrzebowania na środki produkcji (porównanie obliczeń ręcznych oraz obliczeń wykonanych przy zastosowaniu EMC Zam-2). Stosowanie metod matematycznych do wieloletniego planowania potrzeb na środki produkcji.

Sprawozdanie z prac prowadzonych w Centrali Handlowej Przemysłu Wyrobów Metalowych.

„Organizacja, Samorząd, Zarządzanie”, 1968, 04:13(4) s. 166—172).

**SZWEDOWSKI S.: Uwagi o możliwościach zastosowania metod matematycznych w przemyśle (artykuł dyskusyjny).**

Ważniejsze problemy związane ze stosowaniem metod matematycznych oraz z wdrażaniem EMC do planowania i zarządzania w przedsiębiorstwach przemysłowych w Polsce.

„Organizacja, Samorząd, Zarządzanie”, 1968, 05:13/5 s. 213—216 poz. bibl. 5).

**WOYNO S.: Pismo odczytywane maszynowo.**

Opisy najbardziej rozpowszechnionych systemów odczytu: odczyt magnetyczny i odczyt optyczny. Przygotowania organizacyjno-techniczne przy stosowaniu systemów maszynowego odczytu oraz przykłady ich zastosowań.

„Organizacja, Metody, Technika”, 1968, 02:11(2), s. 27—30, poz. bibl. 5).

**DZIEDZICZAK I.: Pomiar danych w systemie informacji przedsiębiorstwa.**

Porównanie tradycyjnej i nowoczesnej (przy zastosowaniu EMC) metodologii przetwarzania danych. Badania przepływów informacji w przedsiębiorstwie. Nowe koncepcje modelowania strumieni danych ewidencyjnych.

„Organizacja, Metody, Technika”, 04:11(4) s. 5—10).

**JANIKOWSKI L.: Zastosowanie metody PERT-KOSZT w planowaniu przedsięwzięć.**

Określenie i analiza kosztów podjętego przedsięwzięcia za pomocą metody PERT.

„Organizacja, Metody, Technika”, 04:11(4) s. 18—19).

**Centralne obliczanie plac w CSRS.**

Opracowano na podstawie sprawozdania Instytutu Administracji Państwowej w Pradze. Opisano przebieg prac związanych z wprowadzeniem EMC do obliczania plac i ewidencji osobowej pracowników administracji państwowej w CSRS.

„Organizacja, Metody, Technika”, 1968, 04:11(4) s. 27—29).

**Niektóre problemy organizacji ośrodków przetwarzania danych w Rumunii.** Opracował L. JANIKOWSKI. Analiza prac organizacyjnych związanych z powstaniem ośrodka obliczeniowego — rozpatrzona na

przykładzie ośrodka obliczeniowego Centralnego Urzędu Statystycznego w Bukareszcie.

„Organizacja, Metody, Technika”, 1968, 05:11(5) s. 27—29).

**DĘBOWY J.: Maszyny cyfrowe produkcji ELWRO.** Historia rozwoju zakładów ELWRO. Dane techniczne z nowych maszyn instalacji ELWRO: ODRA 1103, i ODRA 1204. Tendencje rozwoju produkcji EMC w zakładach ELWRO.

„Organizacja, Metody, Technika”, 1968, 05:11(5) s. 31—33).

**LIPECKI J.: Usprawnienie organizacji produkcji w Zakładach Przemysłu Dzwierskiego „Olimpia” w Łodzi.** Rozdz. 3.2. W dziedzinie mechanizacji i automatyzacji produkcji.

Program stosowania przetwarzania danych w przemyśle dzwierskim do kontroli produkcji i sprzedaży wyrobów, opracowany przez ZETO Łódź i pracowników „Olimpia” w Łodzi.

„Ekonomika i Organizacja Pracy”, 1968, 02:19 (2) s. 63).

**KISIELNICKI J.: Problemy rozbudowy zakładu w programowaniu rozwoju branży.**

Zastosowanie metody programowania liniowego w badaniach nad rozwojem zakładów przemysłowych przemysłu drożdży piekarniczych. Prace obliczeniowe wykonano na EMC GIER w Zakładzie Metod Numerycznych UW.

„Ekonomika i Organizacja Pracy”, 1968, 04:19 (4) s. 163—165).

**TYMIŃSKI J.: Zastosowanie programowania liniowego do optymalizacji struktury produkcji (na przykładzie produkcji wciągów w Miejskim Przedsiębiorstwie Przemysłu Terenowego w Zduńskiej Woli).** Obliczenia wykonano na EMC ODRA 1003.

„Ekonomika i Organizacja Pracy”, 1968, 04:19 (4) s. 166—169).

**RYZMAR Z.: Doradztwo organizacyjne i elektroniczna technika obliczeniowa.**

Rola doradców organizacyjnych przy wdrażaniu ETO. Główne zadania konsultantów w zakresie ETO, wzorcowa sylwetka poradcy-konsultanta.

„Ekonomika i Organizacja Pracy”, 1968, 04:19 (4) s. 179—181).

**SOWA K.: Założenia organizacyjne programu poprawy efektywności i przetwarzania danych w Polsce.** Uwagi krytyczne na temat dotychczasowej koordynacji prac nad przetwarzaniem danych. Projekt organizacji centralnego systemu przetwarzania danych w Polsce. Postuluje się zorganizowanie centralnego ośrodka planująco-badawczego w zakresie racjonalizacji prac administracyjnych oraz trójstopniowej sieci ośrodków przetwarzania danych.

„Przegląd Organizacji”, 1968, 02:(2), s. 20—23).

**SAWOSIN W., DARDYK A.: Nowoczesna organizacji zaopatrzenia.** Oprac. z ros. A. K.

Zastosowanie EMC w gospodarce materiałowej w ZSRR. Sprawozdanie z prac nad automatyzacją zaopatrzenia w dużych zakładach przemysłu maszynowego: Moskiewskich Zakładów Samochodowych im. Lichaczowa i Gorkowskich Zakładach Samochodowych (EMC MIŃSK 22).

„Przegląd Organizacji” 1968, 02:(2) s. 35—38).



### Symposium w Rumunii n.t. zastosowania systemów przetwarzania danych w gospodarce

W dniach 15—21 października 1968 r. odbędzie się w Bukareszcie Symposium poświęcone problemom zastosowania systemów przetwarzania danych w gospodarce. Symposium organizowane jest staraniem Rumuńskiego Towarzystwa Naukowców (*Association des Scientifiques de Roumanie*).

Przewidziano, że zebrania plenarne jak również obrady poszczególnych sekcji zostaną poświęcone następującym zagadnieniom:

1. Zastosowanie badań operacyjnych w gospodarce i algorytmizacja procesów gospodarczych.
2. Zastosowanie systemów przetwarzania danych w planowaniu.
3. Zastosowanie systemów przetwarzania danych w zarządzaniu przedsiębiorstwem.
4. Zastosowanie systemów przetwarzania danych w bankowości, finansach, planowaniu zakupów i sprzedaży, itp.
5. Problemy organizacji i struktury systemów przetwarzania danych.

Organizatorzy Symposium projektują ponadto odbycie specjalnych roboczych zebrań „okrągłego stołu”,

celem omówienia następujących problemów:

- a. Efektywność zastosowania EMC w zarządzaniu wielkim przedsiębiorstwem.
- b. Aktualne problemy stosowania badań operacyjnych w gospodarce.
- c. Zagadnienia związane z organizacją i strukturą systemu przetwarzania danych.

Adres Sekretariatu Symposium: *l'Association des Scientifiques de Roumanie, Secretariat du Symposium sur „Les Applications du système du traitement de l'information dans l'économie”*. Bucarest, strada Progresului no 10 Postala No. 90.

M.B.

## Bibliografia książek polskich z dziedziny maszyn matematycznych i licząco-analitycznych

(ciąg dalszy)

### Rok 1967

21. **Elektroniczna technika obliczeniowa w projektowaniu zakładów przemysłowych.** Zeszyty PROZAMET-BEPES nr 34, Warszawa, 1967, ss. 243.

Cz. 1. Wiadomości ogólne. Historia rozwoju EMC. Podstawy arytmetyczne, budowa, organizacja i eksploatacja EMC. Metody matematyczne i numeryczne. Programowanie. Cz. 2. Informacje o posiadanych programach i kierunku prowadzonych prac. Planowanie i kontrola realizacji zadań. Zastosowanie ETO do obliczeń ekonomicznych. Materiały szkoleniowe na rok 1967 dla projektantów, zapoznające ich z elementarnymi zasadami ETO.

22. **Biblioteka programów standardowych maszyny cyfrowej „MIŃSK 2”.** Tłum. wys. rod. ZETO, Warszawa, 1967, ss. 193.

Cz. 1. Budowa i organizacja programów standardowych maszyny „MIŃSK 2”; wywołanie programów, organizacja biblioteki programów standardowych i korzystanie z niej, program ustawiający dalszy rozwój systemu wykorzystania programów standardowych. Cz. 2 zawiera programy standardowe, podzielone według przeznaczenia na 8 grup. Podano opis algorytmu i krótką charakterystykę programu. Na końcu umieszczono programy, przeznaczone do przeprowadzenia kontroli wykonywania programów na maszynie. Materiały pomocnicze do szkolenia programistów maszyny cyfrowej „MIŃSK 2”.

23. **Stosowanie komputerów w procesach informacji naukowej i technicznej** — PRAWDZIC D., TARGOWSKI A., CIINTE, W-wa, 1967 ss. 13. Wybrane informacje tematyczne 144.

Praca wprowadzająca w problematykę automatyzacji prac informacji naukowo-technicznej.

Podano zakres automatyzacji procesów informacji, obecne kierunki rozwoju, wybrane projekty automatyzacji procesów informacji w USA, Wielkiej Brytanii, ZSRR, wykorzystanie komputerów w procesach informacji w Polsce (w Warszawie: IBM 1440 w Zakładzie Obliczeniowym ZETO ZOWAR i ZAM-21 w Instytucie Maszyn Matematycznych — System INBI).

24. **Perspektywy rozwojowe analogowej techniki obliczeniowej w Polsce.** PRETO, W-wa, 1967, ss. 191

Działowy Ośrodek Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej Instytutu Maszyn Matematycznych.

Wydawnictwo zawiera referaty opracowane przez członków Komisji d.s. Maszyn Analogowych, powołanej przez PRETO 9.07-1965 r., do przeprowadzenia oceny ogólnokrajowego zapotrzebowania na elektroniczne maszyny analogowe. Poruszono problemy: 1) rozwój i wdrożenie analogowej techniki obliczeniowej, 2) konstrukcje i produkcja maszyn analogowych i hybrydowych w kraju i zagranicą, 3) zastosowania analogowej techniki obliczeniowej w chemii, energetyce i hutnictwie.

25. **Planowanie sieciowe, algorytmy i programy** — JEMIELICZEW W., POTAPOWA S. I. Tłum. wyd. ros. Wyd. katalogów i cenników, W-wa, 1967, ss. 86. Zakłady Elektronicznej Techniki Obliczeniowej. Dział Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej.

Podstawy planowania sieciowego: techniczne metody i reguły sporządzania wykresów sieciowych, wyznaczanie ścieżki krytycznej. Algorytmy: wyznaczanie ścieżki krytycznej i ocen czasowych poszczególnych

(c.d. na str. III okł.)



czynności, uwzględnienie dat kalendarzowych, wykrywanie błędów. Programy i instrukcje: przygotowanie danych podstawowych, programy nr 1—4, instrukcje do programu nr 1—4. Załączniki: program drukowania informacji dalekopisem arkuszowych wg formularza. Wzory 1—12, wskazówki metodyczne odnośnie przygotowania danych wejściowych do wykresu sieciowego, przebiegu budowy obiektu oraz sposobu ich przekazywania do ośrodka obliczeniowego. Przykład wykresu sieciowego.

Obliczeń dokonano za pomocą zawartych w niniejszej publikacji programów opracowanych dla elektronicznej maszyny cyfrowej „MIŃSK 2”. Podręcznik przeznaczony dla programistów.

**26. Materiały pomocnicze do programowania w języku MOST-1 na EMC ODRA 1013 — ZĄBEK Ś.** Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Dyrekcja Szkolenia Ekonomicznego w Lublinie, Lublin, 1967, ss., (skrypt).

Podano dane techniczne EMC ODRA 1013, krótki opis jej urządzeń wewnętrznych, kod dalekopisowy oraz język MOST-1 [liczby zmienne, początek i koniec programu, wyrażenia arytmetyczne, instrukcje (czytania, druku, dziurkowania itp.), budowa podprogramów itd.]. Skrypt stanowi pomoc naukową dla słuchaczy kursu zastosowań elektronicznej techniki obliczeniowej w gospodarce narodowej.

**27. Elektroniczny zestaw licząco-perforujący ROBOTRON 100.** Podręcznik programowania. Tłum. wyd. niem. Instytut Elektrotechniki. CROPI. Dział Szkolenia i Wydawnictw, W-wa, 1967 r. ss. 102 (skrypt).

Przegląd ogólny kalkulatora elektronicznego ROBOTRON 100 (charakterystyka, budowa słowa, realizacja rozkazów, selektory, preadresowanie). Lista rozkazów, opis przebiegu każdego rozkazu, sterowanie selektorów oraz urządzeniami wejścia i wyjścia, technika podprogramów, emisja danych przez maszynę piszącą, część adresowa rozkazu. Występujące rodzaje błędów, nadmiar. Wyprowadzanie danych na karty perforowane z perforacją zer z lewej strony znaczącej. Czasy kalkulacji. Przelączniki i lampki sygnalizacyjne ważne dla programowania. Formularze do programowania. Przykłady: obliczanie składki ubezpieczeniowej, obliczanie odcinków pieniężnych. Skrypt przeznaczony do szkolenia programistów dla maszyny ROBOTRON 100.

**28. Metody matematyczne w zarządzaniu zaopatrzeniem i zbytu — ISTOMIN L., NOWIKOW D.,** Tłum. wyd. ros. z r. 1966. PWE, W-wa 1967, ss. 122.

Rola metod matematycznych i elektronicznej techniki obliczeniowej (ETO) w optymalizacji zaopatrzenia i zbytu: zautomatyzowany system optymalnego zarządzania, zadania i cechy tego systemu, metody zarządzania, przegląd doświadczeń w ZSRR uzyskanych w zaopatrzeniu i zbycie przy zastosowaniu metod matematycznych i ETO. Aparat matematyczny i modele optymalne zarządzania zaopatrzeniem i zbytem: metody i modele ekonomiczno-matematyczne, matematyczny model bilansu międzygałęziowego. Wdrażanie

metod matematycznych i ETO do celów zarządzania zaopatrzeniem i zbytem: testowanie modeli na podstawie danych sprawozdawczych i planowych, przebudowa istniejącego systemu zaopatrzenia materiałowo-technicznego. Podstawowe przesłanki przejścia od systemu istniejącego do systemu optymalnego zarządzania: zasady budowy, tryb opracowania i założenia funkcjonowania zautomatyzowanego systemu optymalnego zarządzania. Książka o charakterze wprowadzającym i praktycznym. Przeznaczona dla ekonomistów pracujących w zaopatrzeniu i zbycie, którzy powinni w swojej pracy stosować nowoczesną technikę zarządzania, opierającą się na metodach numerycznego modelowania, statystycznych, programowania oraz ETO.

**29. Programowanie dynamiczne (Zastosowanie) — BELLMAN R. E., DREYFUS S. E.** Tłum. wyd. ang. z r. 1964. PWE, W-wa, 1967 ss. 349.

Podkreślono możliwości, jakie daje zastosowanie rachunku numerycznego w programowaniu dynamicznym. Wykazano, że można stosować programowanie dynamiczne do rozwiązywania różnych trudnych a ważnych zagadnień wariacyjnych i optymalizacyjnych. Omówiono jednowymiarowe i wielowymiarowe procesy alokacji, jednowymiarowe procesy wyrównywania i planowania, optymalne metody poszukiwania rozwiązań, zastosowanie programowania dynamicznego do uproszczenia rachunku wariacyjnego i do wyznaczania optymalnych trajektorii samolotów i satelitów, wieloetapowe procesy produkcji dotyczące wykorzystania zespołów gałęzi przemysłu (ekonomia matematyczna), procesy sterowane, procesy optymalizacji z równaniami liniowymi, procesy decyzyjne Markowa, wstępne wyniki dot. dokładności i stabilności metod programowania dynamicznego. W dodatkach zamieszczono b. szczegółowe metody oraz opis elektronicznej maszyny cyfrowej Johnniac firmy RAND, na której wykonano obliczenia podane w książce.

**30. Podręcznik programowania w języku PLAN dla maszyn cyfrowych ICT serii 1900.** Tłum. cz. 3 i 4 wyd. ang. z 1964 r., ZETO, Gdynia, 1967, ss. 236.

PLAN jest podstawowym językiem programowania systemów przetwarzania danych ICT 1900 i stosowany jest we wszystkich dziedzinach przetwarzania informacji do celów ekonomicznych.

Cz. 3. Wstęp zawiera omówienie przeznaczenia i wersji języka PLAN, struktury i pisanie programu źródłowego.

W dalszych rozdziałach opisano rozplanowanie pamięci operacyjnej, zdania dyrektywne i danych postaci pola argumentu, instrukcję działań arytmetycznych i przepisywania oraz skoku, operacje logiczne z przesuwania oraz manipulowania znakami, instrukcje sterujące programem, automatyczne przydzielanie miejsca w pamięci, instrukcje zmienno przecinkowe, makro instrukcje stałe.

Cz. 4 dotyczy przesyłania danych pomiędzy pamięcią i poszczególnymi jednostkami peryferyjnymi, z uwzględnieniem wszystkich postaci wydawania, buforowania, kontroli zbiorów, gospodarowania taśmami.



(c.d. ze str. III okł.)

Omówiono klasyczne urządzenia peryferyjne „znakowe”, szybkie urządzenia zewnętrzne, instrukcję przesyłania danych, manipulację danymi i wydawnictwo danych, operacje generatora wejścia/wyjścia.

Podręcznik zawiera podstawowe, praktyczne materiały do szkolenia programistów w języku PLAN.

**31. Matematyczne narzędzia zarządzania** (na przykładzie budownictwa) GOŚCIŃSKI J. PWE, W-wa, 1967, ss. 271, cena zł 24.—

Książka składa się z trzech części

Cz. 1: zastosowanie programowania liniowego do planowania inwestycji i produkcji budowlanej. Przedstawiono podstawy rachunku macierzowego, układy równań liniowych, programowanie liniowe (zastosowanie algorytmu Simpleks) oraz zagadnienie zdolności produkcyjnej w budownictwie.

Cz. 2: programowanie inwestycji i produkcji budowlanej za pomocą metod analizy sieciowej. Podano założenia metody ścieżki krytycznej, ocenę czasu trwania czynności, przykłady zastosowań sieciowych programów produkcji budowlanej, zasady aktualizowania sieci zależności, kryteria tworzenia sieci, problem kosztów w analizie sieci zależności.

Cz. 3: programowanie produkcji ze środków wytworzonych dla grupy przedsięwzięć. Omówiono m.in. metodę planowania rozmieszczenia zasobów i wielu przedsięwzięć (RAMPS), problem zależności czasu trwania czynności od wielkości nakładów środków produkcji, podstawy programowania produkcji i na-

kładów środków, zastosowanie programów numerycznych dla EMC ZAM-2 do planowania, metody optymalnego rozmieszczenia zadań w czasie wg kryterium dostępności środków produkcji oraz podano przykład liczbowy. Praca przeznaczona dla ekonomistów i kierowników przedsiębiorstw budowlanych; ma ułatwić im wprowadzenie nowoczesnych metod zarządzania w nowych warunkach produkcyjnych.

**32. Zastosowanie nowoczesnej techniki obliczeniowej i metod matematycznych w dziedzinie gospodarki materiałowej w PRL** — ZAPOLSKI Z., MUSZYŃSKI S., Biuro Studiów i Projektów Systemów Elektronicznego Przetwarzania Danych, W-wa, 1967, ss. 49

V Międzynarodowe Sympozjum Gospodarki Materiałowej w Warnie.

Ośrodki projektowania systemów elektronicznego przetwarzania danych (EPD) w zakresie gospodarki materiałowej. Metody automatyzacji poszczególnych zagadnień gospodarki materiałowej: obliczanie technicznych norm zużycia materiałów, planowanie i rozliczenia zużycia materiałów, ewidencja stanów i obrotów materiałowych, planowanie i sprawozdawczość zaopatrzenia materiałowo-technicznego, planowanie i kontrola realizacji dostaw, kontrola zabezpieczenia produkcji w materiały, ogólny schemat przetwarzania danych w zakresie gospodarki materiałowej. Problemy organizacyjne związane z automatyzacją zagadnień gospodarki materiałowej. Zastosowanie metod matematycznych w zagadnieniach gospodarki materiałowej.

Materiały wprowadzające, przeznaczone dla pracowników zaopatrzenia i zbytu oraz projektantów systemów EPD.