

# maszyny

# matematyczne

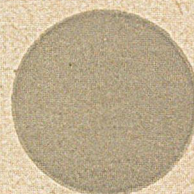
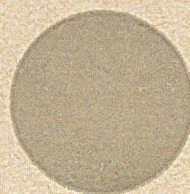
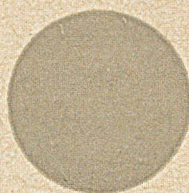


P.1877/67

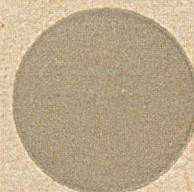
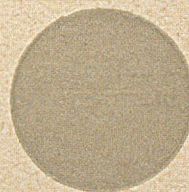
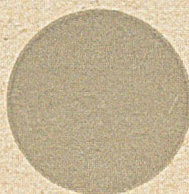


**zastosowania**

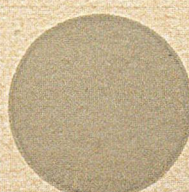
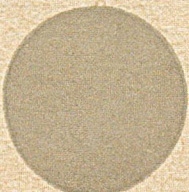
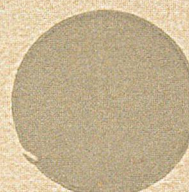
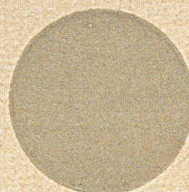
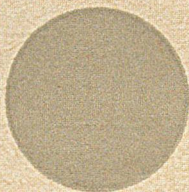
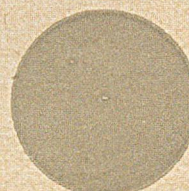
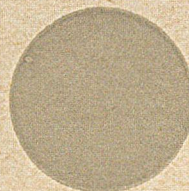
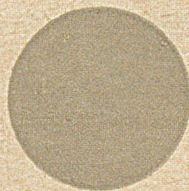
**w gospodarce**



**technice**



**i nauce**




**2**

1967



SPIS TREŚCI	Str.	СОДЕРЖАНИЕ	Стр.	CONTENTS	
Ignacy Dziedziczak, Tadeusz Wierzbicki: „Rachunkowość w systemie elektronicznego przetwarzania danych”	1	И. Дзедзичак, Т. Вежбовски: „Счетоводство в системе электронной переработки данных”	1	J. Dziedziczak, T. Wierzbicki: „Accounting in the system of electronic data processing”	1
ZASTOSOWANIA		ПРИМЕНЕНИЯ		APPLICATIONS	
Lesław Wolański, Andrzej Ramult, Władysław Wieczorek: „Zastosowanie EMC do planowania operatywnego produkcji i normatywnego rachunku kosztów w Zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej w Świdnicy”	7	А. Рамулт, В. Вечорек, Л. Воляньски: „Применение ЭЦВМ в планировании и расчётах себестоимости на Заводе точной аппаратуры в г. Свиднице”	7	A. Ramult, W. Wieczorek, L. Wolański: „Production planning of fine apparatuses in Swidnica”	7
Światomir Zabek: „Z doświadczeń EPD na małych EMC”	13	С. Зомбэк: Опыт по переработке данных на малых ЭЦВМ	13	S. Zabek: „On experiments of data processing in small electronic digital computers”	13
Jerzy Szewczyk, Henryk Stelmasik, Zbigniew Zorski: „Zastosowanie UMC-10 przy rekrutacji na studia wyższe”	17	Е. Шевчик, Г. Стэльмасик, З. Зорски: „Применение ЭЦВМ UMC-10 для набора кандидатов в высшую школу”	17	J. Szewczyk, S. Stelmasik, Z. Zorski: „The UMC-10 computer applied for admission to Universities”	17
KSZTAŁCENIE KADR		ПОДГОТОВКА КАДРОВ		STAFF TRAINING	
Ginter Trybuś: „Działalność dydaktyczna i naukowa Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu w zakresie zastosowań ETO”	23	Г. Трыбусь: „Дидактическая и научная деятельность Высшей Экономической Школы в г. Вроцлаве, в области электронной вычислительной техники”	23	G. Trybuś: „Educational and scientific activity in the field of electronic computation technique at the Wrocław School of Economics (of University standing)”	23
PROGRAMOWANIE		ПРОГРАММИРОВАНИЕ		PROGRAMMING	
Jerzy Leszczyński, Roman Jankowski, Jerzy Szewczyk: „ALGOL dla maszyny UMC-10”	24	Е. Лещински, Р. Янковски, Е. Шевчик: „Алгол для цифровой вычислительной машины UMC-10”	24	J. Leszczyński, R. Jankowski, J. Szewczyk: „ALGOL for the UMC-10 digital computer”	24
PERSPEKTYWY		ПЕРСПЕКТИВЫ		EXPECTATION	
Ryszard Doński: „Saga rodu ENIAKOW”	28	Р. Донски: „Сага ЭНИАКОВ”	28	R. Doński: „ENIAC SAGA”	28
TECHNIKA		ТЕХНИКА		TECHNICS	
Adam B. Empacher: „Elektroniczne arytometry biurowe — nowy rodzaj EMC”	30	А. Б. Эмпахэр: „Электронные калькуляторы для бюро-новый вид ЭЦВМ	30	A. B. Empacher: „Electronic desk calculators — a new type of electronic digital computers”	30
M. S. Hunt: „Czytnik LECTOR firmy English Electric-Leo-Marconi jako metoda przygotowania danych wejściowych”	37	М. С. Хант: „Читающее устройство LECTOR фирмы English Electric Leo-Marconi; как метод подготовки входных данных”	37	M. S. Hunt: „The English Electric-LEO-Marconi-LECTOR a method of data preparation and input”	37
OSRODKI OBLICZENIOWE		ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ		COMPUTING CENTERS	
Adam Jeżowski, Stanisław Szeleźnik: „Organizacja i działalność działu mechanizacji zarządzania Huty im. Lenina”	38	А. Ежовски, С. Шелезьник: „Организация и деятельность отдела механизации управления металлургическим комбинатом им. В.И. Ленина”	38	A. Jeżowski, S. Szeleźnik: „Organization and activity of the department of mechanisation of the management of the Lenin foundry”	38
ENCYKLOPEDIA		ЭНЦИКЛОПЕДИЯ		BASIC TERMS	
Krzysztof Sapiecha: „Struktury rozkazów i sterowania maszyn cyfrowych”	40	К. Сапеха: „Структура команд и управления ЭЦВМ”	40	K. Sapiecha: „Instructions and control structure in electronic digital computers”	40
KRONIKA		ХРОНИКА		CHRONICLE	
Bronisław Obirek: „AMPIG-66”	41	Б. Обирэк: „AMPIG-66”	41	B. Obirek: „AMPIG-66”	41

  
 WYDAWNICTWA  
 CZASOPISM  
 TECHNICZNYCH  
 NOT  
 Warszawa  
 Czackiego 3/5

#### KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny dr Tomasz PIETRZYKOWSKI, z-ca red. nac. dr inż. Wojciech JAWORSKI  
 Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAČER  
 Redaktorzy działowi: dr inż. Konrad FIAŁKOWSKI, Władysław KLEPACZ, dr Antoni MAZUR-  
 KIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC, mgr inż. Andrzej TARGOWSKI  
 Redaktor techniczny: Janusz ANDRZEJCZAK

#### RADA PROGRAMOWA

Prof. mgr inż. Antoni KILIŃSKI (przewodniczący), prof. dr inż. Jerzy Bromirski, mgr inż.  
 Jan Bursche, mgr inż. Ryszard Cendrowicz, mgr Michał Doroszewicz, mgr Adam B. Empacher  
 (sekretarz), mgr inż. Bolesław Gliksman, mgr inż. Ludwik Mebel, doc. dr Tadeusz Peche, inż.  
 Zdzisław Puzdrakiewicz, dr inż. Henryk Woźniacki, doc. mgr inż. Józef Thierry (wiceprzewod-  
 niczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Stefan Wojciechowski, mgr inż. Jan Z. Żydowo

Redakcja: Warszawa, ul. Koszykowa 79, tel. 28-37-29

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka” Z. 2. Zam. 73. Papier powlekany V kl. 80 g. A-1. Obj. 5,5 ark. druk. Nakład 2100. T-48

Cena pojedynczego egz. zł 12.—

Prenumerata roczna zł 72.—



# maszyny matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 2

DWUMIE-  
SIĘCZNIK

1 9 6 7

R O K III

marzec, kwiecień

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

IGNACY DZIEDZICZAK, TADEUSZ WIERZBICKI

681.3.01:657.658

## Rachunkowość w systemie elektronicznego przetwarzania danych

(zarys problematyki)

*Autorzy dokonują próby określenia miejsca rachunkowości w systemie EPD. W tym celu analizują istotę i zakres oraz elementy składowe systemu rachunkowości: księgowość (ewidencja), kalkulacja, sprawozdawczość finansowa. Przedstawiają powiązania systemu rachunkowości z systemem EPD w działalności gospodarczej przedsiębiorstwa. Wyprowadzają wniosek, że w SEPD rachunkowość pozostaje jako podsystem, zaś jej formy ulegną gruntownym przeobrażeniom. Pomimo wzrostu w modelach gospodarki socjalistycznej znaczenia mierników naturalnych zostaną zachowane w systemie EPD rozliczenia wartościowe (środki pieniężne, rozrachunki, sprzedaż i fundusze) oraz rachunek kosztów, do którego w perspektywie ograniczy się prawdopodobnie obecny zakres systemu ewidencyjnego rachunkowości charakterystycznej. Autorzy przypuszczają, że charakterystyczna dla rachunkowości metoda podwójnego zapisu zostanie rozszerzona na cały SEPD.*

### 1. Uwagi wstępne

Rachunkowość jest, jak dotąd, podstawowym źródłem informacji mikroekonomicznej. Wykształcone poprzez wiele stuleci doświadczeń praktycznych metody rachunkowości sprawiają, że jest ona jedynym źródłem informacji ściśle z weryfikowanych pod kątem ich zgodności z rzeczywistymi zdarzeniami gospodarczymi oraz kompletnych w ramach ogólnych założeń systemu (w granicach podmiotu gospodarującego, wyrażalnych w pieniądzu).

Te niewątpliwe walory rachunkowości sprawiły, że z biegiem czasu stała się ona nieodłącznym elementem gospodarowania i funkcjonuje z mocy samego prawa, a jej podstawowe kategorie uległy w powszechnym odczuciu swoistej petryfikacji.

Powstaje pytanie, czy stanowisko takie jest słuszne obecnie, kiedy wyraźnie zarysowują się perspektywy przejścia do jakościowo wyższego stadium informacji ekonomicznej, charakteryzującego się automatyzacją nie tylko „obróbki” informacji, ale także ich wykorzystania (aż do podejmowania niektórych decyzji kierowniczych włącznie).

Powstanie i rozwój systemów elektronicznego przetwarzania danych (SEPD) jest w dziedzinie informacji ekonomicznej wydarzeniem równie doniosłym, jak w dziedzinie produkcji rewolucja przemysłowa XIX w. i obecny skok od mechanizacji do automatyzacji procesów wytwórczych. W niedługim czasie wydarzenie to — naszym zdaniem — całkowicie zrewolucjonizuje praktykę rachunkowości i będzie musiało

znaleźć odbicie w teorii rachunkowości. Jest więc ono również doniosłe dla teorii rachunkowości, jak dla teorii informacji. Przyszła ranga teorii rachunkowości będzie uzależniona od tego, czy zdoła ona na czas podjąć zagadnienie zmienionej roli rachunkowości w SEPD i aktywnie wpłynąć na przyspieszenie oraz prawidłowe ukształtowanie koniecznych zmian.

Pragniemy się w tym miejscu zająć określeniem miejsca rachunkowości w SEPD. Zajmiemy się przy tym tylko problematyką „zarządczą” rachunkowości — naszym zdaniem najistotniejszą, chociaż nie zawsze tak plasowaną w hierarchii zadań rachunkowości (1). Rozpatrzmy głównie różne aspekty integracji i dezintegracji rachunkowości zautomatyzowanej, jako podstawowego dotychczas źródła informacji mikroekonomicznej.

Nasze rozważania mają z konieczności charakter hipotetyczny i brak im, być może, pełnej „kosmetyki”. Decydując się mimo to na publikację, mamy nadzieję wywołać dyskusję na ten istotny dla teorii i praktyki temat, co pragniemy wykorzystać przez sprzężenie zwrotne dla dalszej pracy badawczej w tym kierunku.

### 2. Istota rachunkowości

Warunkiem odbywania się zorganizowanych procesów gospodarczych jest — oprócz środków, przedmiotów i samej pracy — informacja o tych procesach. Informacja ta wyrażana jest w kodzie, określającym realne sytuacje: stan i ruch środków gospodarczych oraz źródła pochodzenia lub przeznaczenia tych środków.



Potrzeba sprawdzenia różnorodnych zjawisk i procesów gospodarczych do wielkości współmiernych sprawiła, iż w warunkach gospodarki towarowo-pieniężnej wyrażane są one w kodzie dziesiątkowym, za pomocą miernika pieniężnego.

Odzwierciedlanie zjawisk i procesów gospodarczych w mierniku pieniężnym jest przedmiotem rachunkowości, którą określa się jako system „pomiaru, rejestracji, grupowania, prezentacji i kontroli procesów gospodarczych, powodujących zmiany w zakresie środków przedsiębiorstwa i źródeł ich pochodzenia”. (1)

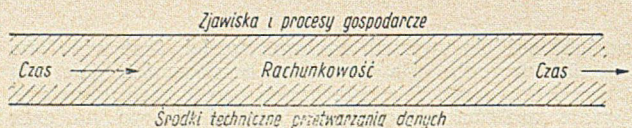
Spośród innych dyscyplin ekonomicznych rachunkowość wyróżnia się bardzo ścisłą weryfikacją wprowadzanych informacji pod kątem widzenia ich zgodności z rzeczywistymi zdarzeniami gospodarczymi, specyficzną metodą porządkowania i grupowania informacji wejściowych, wyrażającą się stosowaniem kont i zasady podwójnego zapisu, jak również ograniczeniem zakresu ewidencji do wielkości wyrażanych w jednostkach pieniężnych (2).

### 3. Zakres rachunkowości

Rachunkowość służy głównie zarządzaniu, a w konsekwencji podejmowaniu decyzji. Umożliwia ona kierowanie przedsiębiorstwem na podstawie faktycznego, a nie oczekiwanego działania przedsiębiorstwa, czyli stanowi sprzężenie zwrotne w procesie zarządzania.

Przedmiotem rachunkowości są informacje reprezentujące odbicie zdarzeń gospodarczych, które to informacje „gdzieś” w przedsiębiorstwie „jakoś” powstają i „dokądś” są przekazywane. Z jednej strony spotykamy w przedsiębiorstwie procesy gospodarcze (produkcja), z drugiej strony informacje o tych procesach, które powstają przez zakodowanie (abstrakcyjne odbicie rzeczywistych operacji i stanów gospodarczych). Kodowanie, rozumiane tu jako pojęcie teorii informacji, odbywa się za pomocą określonych środków technicznych.

Zakres rachunkowości jest więc ograniczony zaistnieniem zjawisk i procesów gospodarczych z jednej strony oraz ich technicznym odzwierciedleniem z drugiej. Można to obrazowo przedstawić na osi czasu, w ujęciu dynamicznym, jak na rys. 1. Jest to swego rodzaju ograniczenie „przestrzenne” rachunkowości.



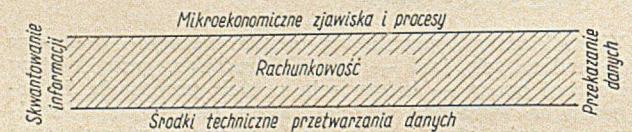
Rys. 1

W przypadku konkretnego układu ekonomicznego, a w szczególności organizmu mikroekonomicznego, rachunkowość jest ponadto ograniczona w czasie:

- z jednej strony momentem skwantowania informacji o zjawiskach i procesach gospodarczych będących przedmiotem wartościowania,
- z drugiej — momentem przekazania uogólnionych w procesach syntetyzujących informacji, stanowiących dane o stanie i ruchu środków gospodarczych w przedsiębiorstwie.

Geometrycznie można to przedstawić, jak na rys. 2.

W istocie rzeczy chodzi o takie zastosowanie środków technicznych, które pozwoliłoby na możliwie wierne i aktualne odbicie zjawisk i procesów gospodarczych.



Rys. 2

Sposób efektywnego powiązania pracy i środków technicznych przetwarzania z odzwierciedlanymi za ich pomocą zjawiskami i procesami gospodarczymi nazwiemy organizacją rachunkowości.

Zorganizowanie odzwierciedlania mikroekonomicznych zjawisk i procesów odbywa się w określonej formie i za pomocą odpowiednich metod.

Rachunkowość jest więc nauką zajmującą się metodami, organizacją i formami ewidencji wartościowej w jednostkach gospodarujących.

### 4. Zarys systemu rachunkowości

Istotą teorii rachunkowości jest badanie i formułowanie ekonomicznie uzasadnionych sposobów odzwierciedlenia zjawisk gospodarczych oraz organizacji i form ewidencji wartościowej. Podobnie jak inne nauki, rachunkowość odnosi się do określonego odcinka działalności praktycznej (jednostki gospodarczej), gdzie następuje odzwierciedlenie i uogólnianie strumieni materiałowych i energetycznych oraz operacji finansowych, celem zabezpieczenia własności i stworzenia bazowej informacji dla kierowania procesami gospodarczymi.

Z istoty rachunkowości wynika jej charakter prewencyjno-gwarancyjny (3, 4), decydujący o budowie systemu rachunkowości.

Mikroekonomiczna ewidencja wartościowa powstaje w wyniku kontroli odzwierciedlanych zjawisk i procesów gospodarczych (kwantyfikacja — pomiar — rejestracja) i służy kontroli tychże; otrzymywane z rachunkowości dane umożliwiają bowiem kontrolę efektywności podjętych decyzji (kontrola bierna) oraz dokonanie racjonalnego wyboru (kontrola czynna).

Rachunkowość traktowana cybernetycznie jako sprzężenie zwrotne w procesie zarządzania, rozpoczyna się kontrolą bierną, a kończy kontrolą czynną i sama zbudowana jest z uwzględnieniem kontroli, a zwłaszcza przekrojów samokontroli. Przetwarzanie danych odbywa się tu w kilku etapach — poczynając od zarejestrowania skwantowanych informacji, poprzez różnorodnie przeliczenia, aż do syntezy informacji potrzebnych dla zarządzania. Każdy z tych etapów można rozpatrywać z punktu widzenia sposobu odzwierciedlenia procesów gospodarczych (metoda), zewnętrznej postaci zbiorów informacji (forma) oraz ich powiązania w czasie i przestrzeni (organizacja).

System rachunkowości można przedstawić jako układ charakteryzujący się określonymi relacjami (aspekt statyczny) i realizujący pewne procesy (aspekt dynamiczny)<sup>1)</sup> w postaci struktury, przedstawionej w tabelicy I.

Tabelica I

	Metody	Formy	Organizacja
Księgowość (ewidencja)			
Kalkulacja			
Sprawozdawczość finansowa			

Zważywszy, że pierwszym etapem odzwierciedlenia zjawisk gospodarczych jest dokumentacja i że rachunkowość można rozpatrywać także z punktu widzenia narzędzi, za pomocą których jest prowadzona, można by system rachunkowości przedstawić w postaci rozszerzonej, jak w tabelicy II.

Ujęcie takie nie wydaje się jednak szczęśliwe, ponieważ zarówno dokumentacja, jak i technika (nawet maszyny określane jako księgujące) są zwykle współ-

<sup>1)</sup> „W ogólnym zarysie system określa dynamiczną strukturę jakiegoś zbioru elementów, dzięki której zbiór ten zachowuje się w określony sposób, realizując jakiś wspólny cel” (5).



Tablica II

	Metody	Formy	Organizacja	Technika
Dokumentacja				
Księgowość				
Kalkulacja				
Sprawozdawczość				

ne dla różnych rodzajów ewidencji, trudno je więc przedstawiać jako elementy składowe właśnie systemu ewidencyjnego rachunkowości.

Z elementów składowych systemu rachunkowości na szczególną uwagę zasługują etapy odzwierciedlenia procesów gospodarczych, określane również jako cziny (6) rachunkowości.

**Księgowość** obejmuje udokumentowaną rejestrację i chronologiczno-systematyczne grupowanie skwantowanych zjawisk i procesów gospodarczych, posługując się metodą podwójnego zapisu na kontach<sup>2)</sup>; posiada też układ weryfikacji zaewidencjonowanych danych względem rzeczywistości gospodarczej w postaci inwentaryzacji. Łącznie z dokumentacją księgowość ma podstawowe znaczenie dla ochrony mienia i jest wykorzystywana dla podejmowania decyzji bieżących. Poprzez układ rodzajowy kosztów ma ona też duże znaczenie makroekonomiczne.

**Kalkulacja** stanowi syntetyzowanie i relatywizację danych księgowych, a jej celem jest obliczenie kosztów jednostkowych produktów, z wykazaniem ich struktury. Służy ona na ogół do podejmowania decyzji krótkookresowych.

**Sprawozdawczość** obejmuje zagregowaną i analityczną prezentację uogólnionych wyników poprzednich etapów ewidencji rachunkowej, przy wykorzystaniu metody bilansowej. Wykorzystywana jest ona do podejmowania decyzji krótko i długookresowych. Układ sprawozdawczości zbudowany jest obecnie w dużym stopniu z punktu widzenia potrzeb makroekonomicznych.

Każdy z wymienionych etapów posługuje się specyficzną metodą, formą i organizacją.

Proces przetwarzania danych w rachunkowości jest przejściem wywartościowanych, zasymbolizowanych w mierniku pieniężnym operacji gospodarczych kolejno przez wymienione wyżej etapy.

Dokumentacja i księgowość obejmuje wszystkie operacje gospodarcze; służą głównie zabezpieczeniu własności, mają charakter gwarancyjny. Kalkulacja i sprawozdawczość poprzez dostarczenie dla kierowania procesami gospodarczymi syntetycznych danych o tych procesach mają przede wszystkim charakter prewencyjny, ponieważ ich zadaniem docelowym jest ustrzeżenie przedsiębiorstwa przed ryzykiem, a więc urażeniem interesów gospodarki.

Proces przetwarzania danych w systemie rachunkowości jest ściśle powiązany z ewidencją operatywną, statystyką, analizą działalności gospodarczej i planowaniem w przedsiębiorstwie.

Ewidencja operatywna odzwierciedla wszystkie fakty gospodarcze, które dadzą się w danych warunkach skwantować. Na tej ewidencji, tzw. rachunku ruchu, opierają się rachunkowość i statystyka. Do przetwarzania w systemie rachunkowości przechodzą te informacje ewidencji operatywnej, które dadzą się wywartościować i w dostateczny sposób określają przebieg procesów gospodarczych i stan majątkowy przedsiębiorstwa. Uwzględniając potrzeby zarządzania i konieczność zabezpieczenia własności,

określono serwis informacji, które mają być podane dokładnemu przetwarzaniu w systemie rachunkowości. Zakres tych informacji, wyrażony dość ogólnie, został ustalony dawno temu jako kompromis szczególności i pracochłonności. Wobec wzrostu przedsiębiorstw, rozwoju techniki produkcji, a także samej techniki przetwarzania danych, ów zakres stanowczo się dezaktualizuje. Ustalenie zatem serwisu źródłowych informacji jest ważnym problemem współczesnej rachunkowości. Problem można zobrazować metodą „czarnej skrzynki” (p. rys. 3).

Ewidencja operatywna



Rachunkowość

Rys. 3

Jest to zagadnienie selekcji informacji źródłowych. Podobny problem występuje na styku rachunkowości i zarządzania w ogóle, a rachunkowości i analizy ekonomicznej w szczególności, jak na rys. 4.

Rachunkowość



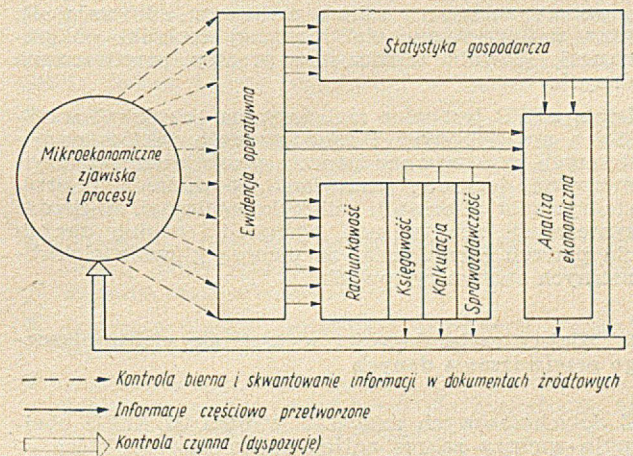
Analiza

Rys. 4

Statystyka, której przedmiotem są duże zbiorowości, w przedsiębiorstwie spełnia przede wszystkim funkcję makroekonomicznej ewidencji, „obok” rachunkowości, albo „równoległe” z rachunkowością. Rachunkowość jest ewidencją wartościową, a statystyka — głównie ilościową.

Planowanie, najogólniej formułując, jest koncepcją przyszłości, opartą na stwierdzeniu przeszłości dokonanym w statystyce i rachunkowości.

Istnieje więc ściśle praktyczne powiązanie poszczególnych rodzajów ewidencji oraz ewidencji i planowania, co musi uwzględnić system rachunkowości. Z punktu widzenia przesyłania informacji w przedsiębiorstwie (strumienie informacji dają odbicie strumieni materiałowo-energetycznych), system rachunkowości jest określony, jak na rys. 5.



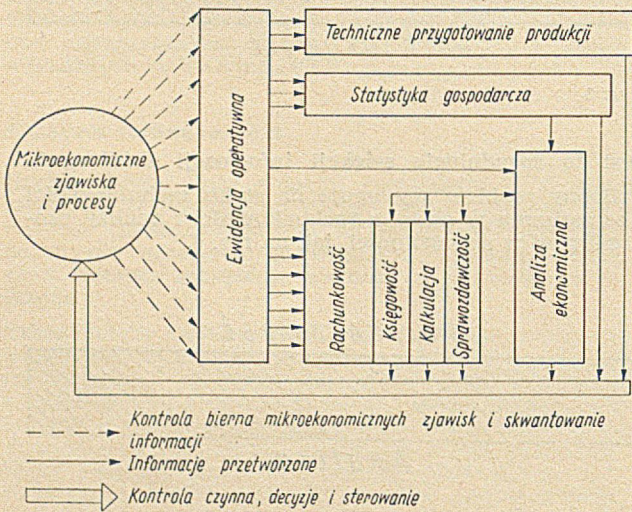
Rys. 5. Układ powiązań

2) Ta charakterystyczna metoda rachunkowości znalazła trwałe zastosowanie w teorii informacji, gdzie rejestrację na kontach dwukolumnowych traktuje się jako nieodłączny element zintegrowanego systemu kierowania (7).



## 5. Istota systemu elektronicznego przetwarzania danych

Punktem wyjściowym do sformułowania istoty systemu elektronicznego przetwarzania danych (SEPD) jest określenie jego zakresu, zakresu rzeczywistości do którego system ma zastosowanie. Z nazwy wynika, że SEPD opiera się na elektronicznych maszynach cyfrowych, a odnosi się do rzeczywistości gospodarczej przedsiębiorstwa. Jego celem jest przetwarzanie informacji. Przedmiotem przetwarzania są informacje od ich powstania do wykorzystania. Informacje dla potrzeb zarządzania przyjęło się określać danymi, koniecznymi dla podejmowania decyzji. Mówimy więc o przetwarzaniu danych, którego zakres w SEPD można określić schematem, przedstawionym na rys. 6.



Rys. 6. Schemat

Schemat ten jest swego rodzaju makropodziałem technologicznym, który wyodrębnia główne etapy i agendy przetwarzania. Należy zastrzec, iż podział ten dotyczy jedynie obecnego stanu faktycznego, istniejącego we współczesnym przedsiębiorstwie przemysłowym i ma znaczenie tylko dla opisu i analizy tradycyjnego systemu przetwarzania danych.

Na podstawie zarysowanego wyżej podziału nie będziemy więc przeprowadzać klasyfikacji na etapy czy agendy przetwarzania w SEPD, bowiem system ten mamy dopiero zaprojektować po opisie i analizie stanu faktycznego i nie może on być kompilacją istniejących rozwiązań organizacyjnych, metodologicznych, formalnych itp. Problemem tym zajmiemy się dalej.

To, co stwierdzono wyżej, pozwala określić system elektronicznego przetwarzania danych jako kompleksowo zorganizowany układ, w którym odbywają się, przy wykorzystaniu elektronicznej techniki obliczeniowej, głównie samoczynne procesy przetwarzania danych.

Istotą SEPD jest więc zintegrowana „obróbka” wszystkich stwierdzonych i zakodowanych faktów gospodarczych, wykonywana poprzez proste czynności arytmetyczne, logiczne, przesyłania, powielania i przechowywania informacji mikroekonomicznej, w drodze syntetyzacji, relatywizacji, agregacji i analizy danych dla potrzeb zarządzania, za pomocą głównie elektronicznych maszyn cyfrowych.

## 6. Miejsce rachunkowości w systemie elektronicznego przetwarzania danych

Z dotychczasowych rozważań wynika, iż SEPD obejmuje większy zakres aniżeli rachunkowość, która — gdyby została w tradycyjnej postaci zautomatyzowana — stanowiłaby podsystem w SEPD. System EPD

integruje jednak wszystkie rodzaje ewidencji w przedsiębiorstwie i w związku z tym powstaje pytanie, czy rachunkowość się zmieni, w jakim stopniu, co się w niej zmieni, gdy stanie się ona integralną częścią większej całości, spełniającej w istocie to samo zadanie?

Podstawowe zasady prakseologii (8) organizacji (9) i ekonomii (10) nie pozostawiają wątpliwości, że w zintegrowanym systemie wszystkie części muszą być dostosowane do siebie i każda z nich do całości, aby system efektywnie realizował swój cel.

Podział technologiczny, dokonany z poprzedniego punktu widzenia, wskazuje na niepełne powiązania różnych rodzajów ewidencji w przedsiębiorstwie. Ponadto są to powiązania systemu z systemem, a nie części systemu z inną częścią. Wnioskować stąd można, iż w SEPD rachunkowość ulegnie gruntownym przeobrażeniom, co potwierdza zresztą praktyka. Na przykład gospodarka materiałowa, prowadzona dotychczas względnie samodzielnie w postaci:

- systemu zaopatrzenia,
- gospodarki magazynowej,
- księgowości materiałowej,
- rachunku kosztów zużycia materiałów,
- sprawozdawczości z tego zakresu,
- analizy gospodarki materiałowej

charakteryzujących się różnymi formami, metodami i organizacją, w SEPD zostaje zintegrowana na bazie jednakowej formy w postaci np. taśmy magnetycznej. Kartoteka założona na taśmie magnetycznej zawiera zbiór wszystkich potrzebnych informacji i jest systematycznie uaktualniana zbiorem transakcji materiałowych; w oparciu o tę kartotekę odbywa się przetwarzanie i dokonywane są wypisy potrzebnych danych.

W projektowaniu i budowie SEPD wyodrębnia się obecnie następujące agendy (11):

- 1) techniczne przygotowanie produkcji
- 2) gospodarka środkami trwałymi
- 3) gospodarka materiałowa
- 4) kadry, zatrudnienie i płace
- 5) produkcja
- 6) koszty własne
- 7) zbytn
- 8) gospodarka finansowa,

a więc dziedziny tematycznie związane. Każdą z tych agend rozpatruje się względnie samodzielnie od powstania informacji do podjęcia decyzji i zasterowania procesami gospodarczymi w przedsiębiorstwie. Zastosowanie podanego podziału w rachunkowości, podziału opartego na planie kont, pozwoli wyodrębnić zagadnienia w układzie, jak w tabelicy III.

Tablica III

Środki trwałe	Metody	Formy	Organizacja
Środki pieniężne i rozrachunki			
Materiały			
Koszty			
Sprzedaż			
Fundusze i finanse			
Inwestycje i kapitalne remonty			

Z przedstawionego podziału wynika, że kontakt rachunkowości z dyscyplinami stykowymi (ewidencja operatywna, analiza itp.) w SEPD przestaje mieć charakter styku całościowego, a przyjmuje postać styku zagadnieniowego. Powstaje więc możliwość powiązań zagadnieniowych różnych rodzajów ewidencji. Powoduje to rozszerzenie się zakresu „czasowego” rachun-



kowości i możliwość specjalizacji, a więc zwężenie zakresu „przestrzennego”.

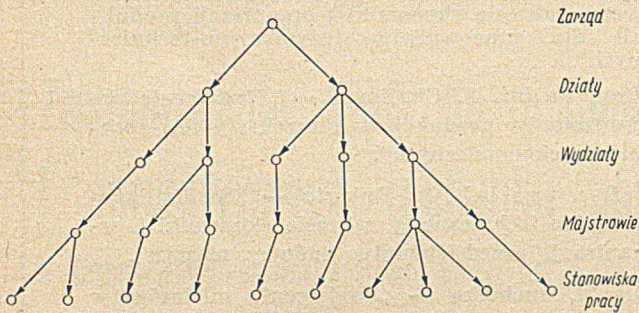
Wyżej zarysowany podział zagadnieniowy rachunkowości został dokonany tylko z punktu widzenia rachunkowości i nie uwzględnia wystarczająco innych rodzajów ewidencji w przedsiębiorstwie. Podział na agendy zagadnieniowe, dokonywany w projektowaniu SEPD (12), szereguje zagadnienia podług ruchu okrężnego środków gospodarczych w przedsiębiorstwie, wiążąc pogrupowane zagadnienia rachunkowości z rachunkiem ruchu, statystyką, analizą ekonomiczną i z planowaniem.

Nie ma w gruncie rzeczy różnicy pomiędzy wyodrębnieniem agend rachunkowości na podstawie planu kont i podziałem na agendy dokonywanym przy projektowaniu SEPD, gdyż obydwie podziały są oparte na tym samym kryterium podziału, jakim jest ruch okrężny środków gospodarczych. Na tych podziałach ciężą tradycyjne rozwiązania.

Nowoczesny system przetwarzania należy widzieć jako zintegrowany zespół modeli sterowania, wyodrębnionych na zasadzie potrzeb kierowania mikroekonomicznymi procesami, a nie w oparciu o ruch okrężny środków gospodarczych — jak przy określaniu agend przetwarzania.

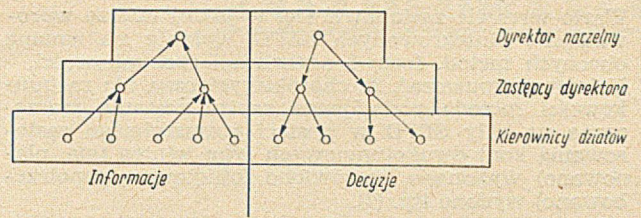
Wielkie znaczenie maszyn cyfrowych, jak się zdaje, należy widzieć w możliwości rozpatrywania wszystkich zagadnień ewidencyjnych przedsiębiorstwa w jednolitym systemie przetwarzania. Umożliwi to skok jakościowy w ewidencji mikroekonomicznej i w zarządzaniu oraz urealni jej powiązanie ze światem makroekonomicznym.

Pierwszym krokiem w tym kierunku powinno być wypracowanie jednolitej koncepcji przepływu informacji określonych przez potrzeby zarządzania, a więc uwzględnienie rodzajów decyzji podejmowanych na różnych szczeblach zarządzania. Schematyczny rozkład i przepływ decyzji sterujących procesami zasileniowymi w przedsiębiorstwie można zobrazować wektorami na wieloszczeblowej piramidzie organizacji (p. rys. 7). Odwrócenie wektorów o 180° wyrazi po-



Rys. 7. Wieloszczeblowa piramida organizacji

trzeby w zakresie informacji, postuluje syntetyzowanie informacji i dostosowanie jej do ograniczonej percepcji osób na stanowiskach kierowniczych. Występuje więc konieczność uwzględnienia aspektu psychologicznego w procesie zarządzania, a pośrednio i w organizacji przetwarzania danych. Ujęty w siatce zależności przepływ informacji i decyzji można byłoby optymalizować za pomocą metody PERT czy RAMPS. Na podstawie podziału kompetencji i zakresu wydawanych poleceń można określić potrzeby na informację dla każdego stanowiska pracy. Dla przykładu, ściśle określenie decyzji podejmowanych w komórkach funkcjonalnych przedsiębiorstwa pozwoliłoby selekcjonować dane i nie obciążać pracowników koncepcyjnymi tzw. „dywanami liczbowymi”. Postulatów można wyrazić graficznie, jak na rys. 8. Zakres informacji można dostosować do zakresu decyzji. Ważnym zagadnieniem jest znalezienie liczbowego związku pomiędzy wektorami decyzji i informacji, co stworzyłoby podstawy algorytmizacji całego procesu



Rys. 8

przetwarzania danych i podejmowania decyzji. Należałoby rozpatrzyć możliwość wykorzystania do tego teorii wektorów i rachunku tensorowego.

Zagadnienie komplikuje fakt, że system zarządzania ma charakter układu probabilistycznego, gdzie trzeba uwzględniać różne warunki gospodarowania. Decyzje oparte nawet na rachunku ekonomicznym mają często charakter wnioskowania na podstawie niepełnych przesłanek. Zwiększając ilość i zakres informacji mamy nadzieję uczynić z układu probabilistycznego układ deterministyczny.

Istotne znaczenie dla przyszłego rozwoju rachunkowości i jej miejsca w SEPD będzie miała sprawa mierników, w jakich wyrażane są operacje gospodarcze i stan majątkowy przedsiębiorstwa. Istotną cechą rachunkowości jest, jak wiadomo, posługiwanie się miernikiem pieniężnym. Tymczasem w miarę zwiększania się technicznych możliwości przetwarzania danych (duże pamięci, szybkość przetwarzania itp.), stale wzrasta znaczenie i zakres stosowania mierników naturalnych w ewidencji działalności podmiotów gospodarujących. Rola mierników naturalnych jest też szczególnie duża w obecnych modelach gospodarki socjalistycznej, gdzie są one wykorzystywane do bilansowania i rachunku ekonomicznego na szczeblu gospodarki narodowej. Wyrażane są w związku z tym opinie (13), że na skutek wzrastającej roli mierników ilościowych, dane rachunkowości w gospodarce socjalistycznej tracą na użyteczności.

Nie zagłębiając się bliżej w tę problematykę, należy stwierdzić, że w warunkach gospodarki towarowo-pieniężnej miernik pieniężny wykorzystywany jest co najmniej do:

- zobrazowania ruchu pieniądza jako obligacji wartości,
- odbicia metamorfozy czynników produkcji, tj. pomiaru zużycia pracy żywej i uprzedmiotowionej oraz wartości nowo wytworzonej.

W związku z tym uzasadniona wydaje się hipoteza, że w zintegrowanym SEPD istotne cechy rachunkowości zachowają tylko dwa układy w randze modeli sterowania (wzgl. składników takich modeli), a mianowicie rozliczenia wartościowe (środki pieniężne, rozrachunki, sprzedaż i fundusze) oraz rachunek kosztów.

Rachunek kosztów, będący już obecnie centralnym zagadnieniem systemu ewidencyjnego rachunkowości, zachowa centralną pozycję także w zintegrowanym SEPD, jednak będzie realizowany w innym trybie:

- dane do przetwarzania w wyrażeniu pieniężnym wejdą z modelu sterowania obejmującego rozliczenia wartościowe, a dane o zużyciu pracy i środków — z modeli sterowania operujących miernikiem ilościowym;
- otrzymane informacje (po wywartościowaniu ilości) tworzą układ rodzajowy kosztów, realizujący powiązania makroekonomiczne;
- następuje obróbka informacji (agregacja, syntezywanie, relatywizacja);
- ostatnim etapem jest prezentacja przetworzonych danych w postaci przydatnych dla zarządzania tabulogramów albo — w systemach funkcjonujących w czasie rzeczywistym — sterowanie bezpośrednio przy zastosowaniu sprzężenia zwrotnego, a zwłaszcza samoorganizacji produkcji.



Warto wreszcie zastanowić się, w jakiej mierze wprowadzenie zintegrowanych SEPD wpłynie na zmianę obecnych metod, form i organizacji rachunkowości. Należy przypuszczać, że charakterystyczna dla rachunkowości metoda podwójnego zapisu zostanie rozszerzona na cały SEPD w postaci powszechnego zastosowania kont dwukolumnowych typu winien (ma, planowano) wykonano, zamówiono (otrzymano, zapotrzebowano) wydano itp. (7).

Największym przeobrażeniem ulegną formy rachunkowości. Powiązania układów ewidencyjnych będą zdeterminowane rozwiązaniami technicznymi i programowymi w maszynach oraz rodzajami nośników informacji, a zwłaszcza rodzajami pamięci.

Wzrośnie znaczenie organizacji rachunkowości w SEPD, tak ze względu na złożoność procesów przetwarzania, jak też konieczność koordynacji funkcjonowania różnych agend. Centralnym zagadnieniem stanie się organizacja rachunku kosztów, do którego w perspektywie ograniczy się prawdopodobnie obecny zakres systemu ewidencyjnego rachunkowości.

Nie zajmujemy się tutaj zagadnieniami makroekonomicznymi, które zintegrowany system EPD najzupełniej może i musi uwzględnić.

Określenie potrzeb informacji dla podejmowania decyzji, wymierzenie ich związków i wielkości pozwoli radykalnie przejść od kierowania funkcjonalnego (11) do kierowania przedsięwzięciami.

- [1] Mała Encyklopedia Rachunkowości, Wyd. 2, Warszawa 1964.
- [2] Z. Abramowicz, M. Klimas, T. Peche: Organizacja i technika rachunkowości, Warszawa 1966, str. 8.
- [3] S. Skrzywan, Z. Fedak: Rachunkowość w przedsiębiorstwie przemysłowym, Warszawa 1963, str. 14.
- [4] T. Peche: Rachunkowość przedsiębiorstw a rachunkowość społeczna, Warszawa 1959, str. 3.
- [5] Gedymin, Targowski: Metody systemotechniki w organizacji zarządzania. *Ekonomika i Organizacja Pracy* nr 6 z 1966 r.
- [6] E. Terebucha: O istocie rachunkowości, Szczecin 1960.
- [7] M. Greniewski: Automatyczne przetwarzanie danych dla potrzeb kierowania. CODKK, Warszawa 1965.
- [8] T. Kotarbiński: Traktat o dobrej robocie, Warszawa—Wrocław 1958.
- [9] J. Zieleniewski: Organizacja zespołów ludzkich, Warszawa 1965.
- [10] O. Lange: *Ekonomia polityczna*, t. I, Warszawa 1961.
- [11] Z. Gackowski: Metodyka projektowania automatyzacji przetwarzania danych w przedsiębiorstwie przemysłowym. Referat na konferencję naukową automatyzacji i mechanizacji przetwarzania informacji gospodarczych, TNOiK, Warszawa—Zakopane 1966.
- [12] Z. Gackowski: Zarys metodyki opracowania ogólnego projektu kompleksowego systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie budowy maszyn. *Organizacja—Samorząd—Zarządzanie* nr 5 z 1965 r.
- [13] Wróblewski: Niektóre problemy teorii rachunkowości, Warszawa 1965.
- [14] W. Jaworski: Automatyczne przetwarzanie informacji w projektowaniu i pracach naukowych, Referat, str. 7, Poznań 25—26.1.1965.

## KOMUNIKAT

### „Kształcenie i doskonalenie pracowników inżynieryjno-technicznych w zakresie ekonomiki i organizacji produkcji”

Realizując uchwały VII Plenum Komitetu Centralnego PZPR oraz uchwały V Kongresu Techników Polskich — Naczelna Organizacja Techniczna organizuje w Warszawie w dniu 25 kwietnia 1967 roku konferencję naukowo-techniczną na temat kształcenia i doskonalenia pracowników inżynieryjno-technicznych w zakresie ekonomiki i organizacji produkcji.

Udział w organizacji Konferencji wzięły: Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Centralny Ośrodek Doskonalenia Kadr Kierowniczych, ośrodki resortowe Doskonalenia Kadr Kierowniczych.

Celem Konferencji jest przedstawienie stanu i osiągnięć wyższych uczelni, stowarzyszeń naukowo-technicznych zajmujących się kształceniem i doskonaleniem kadr inżynieryjno-technicznych w zakresie ekonomiki i organizacji produkcji na tle potrzeb przemysłu.

Konferencja powinna ustalić kierunki rozwoju poszczególnych form kształcenia i doskonalenia kadr oraz wskazać możliwości ich realizacji w okresie planu 5-letniego.

Na Konferencji przewidywane są następujące referaty:

Prof. dr inż. E. Zbichorski — „Kształcenie kadr naukowych w zakresie ekonomiki i organizacji produkcji”.

Sekretarz Naukowy  
Komitetu Organizacyjnego  
(—) Doc. mgr Cz. Rukszto

Prof. dr J. Rachwalski — „Studia podyplomowe w zakresie ekonomiki i organizacji produkcji dla pracowników inżynieryjno-technicznych”.

Prof. dr inż. S. Chajtman — „Kształcenie organizatorów produkcji w ramach studiów techniczno-ekonomicznych”.

Doc. mgr inż. Cz. Rukszto — „Studia inżynieryjno-techniczne w zakresie ekonomiki i organizacji przedsiębiorstw budowy maszyn”.

Dr H. Juchelko — „Kształcenie mistrzów w zakresie ekonomiki, organizacji i zarządzania”.

Dr St. Sudoł — „O warunkach efektywnego nauczania pracowników inżynieryjno-technicznych problematyki ekonomicznej”.

Wybitni przedstawiciele nauki i przemysłu opracują koreferaty i wystąpienia uwzględniające potrzeby naszej gospodarki.

Liczba uczestników jest ograniczona, w związku z tym oczekuje się jak najszybszych zgłoszeń pod adresem:

Naczelna Organizacja Techniczna, Warszawa, ul. Czackiego 3/5, pokój 205.

Przewodniczący  
Komitetu Organizacyjnego  
(—) Prof. dr inż. Z. Zbichorski



**Lesław WOLAŃSKI**

*Mgr Lesław WOLAŃSKI ukończył studia w Wyższej Szkole Ekonomicznej we Wrocławiu w roku 1953. Obecnie pracuje w Zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej ZWAP-PAFAL w Świdnicy, gdzie specjalizuje się w dziedzinie systemów elektronicznego przetwarzania danych*

**Andrzej RAMUŁT**

*Mgr Andrzej RAMUŁT ukończył studia w Wyższej Szkole Ekonomicznej we Wrocławiu w roku 1961. Od połowy 1954 roku pracuje w Biurze Pełnomocnika Rządu do spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, a z chwilą powołania do życia ZETO — w Zakładzie Obliczeniowym we Wrocławiu na stanowisku Głównego Projektanta Systemów Elektronicznego Przetwarzania Danych (SEPD)*

**Władysław WIECZOREK**

*Inż. Władysław WIECZOREK ukończył studia na Politechnice Wrocławskiej, Wydział Elektryczny — w roku 1957. Obecnie jest szefem Produkcji w Zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej PAFAL w Świdnicy*

## Zastosowanie EMC do planowania operatywnego produkcji i normatywnego rachunku kosztów

w Zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej w Świdnicy

681.3.22:657.47:658.512.6

*Autorzy omawiają zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej w przedsiębiorstwie przemysłowym. Na EMC Elliott 803/B przeprowadzane są wyliczenia:*

- jednostkowej pracochłonności wyrobów w rozbięciu na wydziały, grupy zaszeregowania
- jednostkowego kosztu normatywnego wyrobów
- elementów planowania operatywnego.

*Autorzy omawiają rodzaje danych i otrzymywanych wyników, sposób przetwarzania problemu na EMC oraz przewidywane efekty.*

### I. UWAGI WSTĘPNE

Na obecnym etapie rozwoju gospodarki socjalistycznej, której cechą podstawową jest stosowanie metod planowania i rozrachunku w skali państwa oraz przedsiębiorstwa, zaczyna w stopniu coraz ostrzejszym występować niedostatek środków, które by pozwoliły zlikwidować dystans pomiędzy metodyką i techniką zarządzania a potrzebami przemysłu.

Zagadnienia postępu ekonomicznego — rola i zadania służb ekonomicznych wysuwają się na plan rów-

norzędny z zagadnieniami postępu technicznego. Jak praktyka wskazuje — służby techniczne wyposażone są w środki ułatwiające prace w stopniu wystarczającym oraz posiadają wypracowane metody pracy, natomiast służby ekonomiczne są obecnie na etapie wypracowywania metod pracy i w zasadzie nie są wyposażone w środki ułatwiające prace.

Prawdą jest, że w przedsiębiorstwie obok podstawowych czynników produkcji: praca żywa, narzędzia, materiały można wyróżnić czynnik czwarty, jakim jest organizacja. Czynnikiem ten umożliwia prowadzenie



działalności planowanej oraz podejmowanie właściwych decyzji.

Decyzja powinna opierać się na bazie informacji. Zła, nieaktualna lub niepewna informacja powoduje złe, spóźnione lub fałszywe decyzje. Narzędziem pozwalającym na otrzymanie najbardziej aktualnych oraz pewnych informacji, a tym samym na podejmowanie skutecznych decyzji są elektroniczne maszyny cyfrowe do przetwarzania danych (EMC).

## II. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘBIORSTWA ORAZ ORGANIZACJI PRODUKCJI

Przedsiębiorstwo — Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej w Świdnicy — produkuje około 350 typodmian wyrobów zasadniczych. W profilu tym dominują dwie podstawowe grupy wyrobów, a mianowicie:

liczniki do pomiaru energii elektrycznej oraz wyroby elektrotechniki motoryzacyjnej (czujniki i wskaźniki samochodowe).

Zakład wykonuje produkcję średnioseryjną z równoczesnym występowaniem zarówno produkcji wielkoseryjnej, jak i małoseryjnej lub jednostkowej. Produkcja prowadzona jest w strukturze technologicznej z niewielką ilością komórek przedmiotowych.

Części i podzespoły wykonywane są na wydziałach obróbczych, skąd po ewentualnej obróbce powierzchniowej są dostarczane do magazynu półfabrykatów, a elementy przestrzenne wprost na stanowiska montażowe. Montaż zespołów odbywa się w gniazdach przedmiotowych, a montaż główne na taśmach i gniazdach przedmiotowych.

## III. PRACE ORGANIZACYJNE I PRZYGOTOWAWCZE

### 1. Wybór rodzajów prac do obliczeń na EMC

Na wstępie ustalono rodzaj prac, które będą liczone na EMC a mianowicie:

1. Wyliczenie elementów planowania operatywnego dla poszczególnych wydziałów produkcyjnych
2. Wyliczenie w rozbiciu na wydziały produkcyjne:
  - jednostkowego kosztu normatywnego wyrobów,
  - jednostkowej pracochłonności wyrobów w normogodzinach.
3. Wyliczenie jednostkowej pracochłonności wyrobów w rozbiciu na grupy zaszerogowania.

Podstawowymi kryteriami w wyborze przyjętego kierunku tych prac były:

1. Możliwości obliczeniowej maszyny cyfrowej ELLIOT 803/B. Opracowany bilans informacji pozwolił na konfrontację wielkości danych liczbowych ze środkami do liczenia tzn. EMC ELLIOT 803/B. Ze względu na ograniczoną i nieelastyczną pamięć zewnętrzną (taśmy magnetyczne filmowe) wejście tylko przez taśmę dziurkowaną, brak wejścia na karty dziurkowane oraz powolne wyjście tylko na taśmę dziurkowaną, podjęto decyzję, że takie prace jak: obliczanie wynagrodzeń pracowników, ewidencja materiałowa zostaną poddane procesowi przetwarzania dopiero wówczas, gdy przedsiębiorstwo dysponować będzie odpowiednim zestawem urządzeń peryferyjnych oraz maszyną w pełni przystosowaną do przetwarzania danych.

Podjęte do realizacji prace charakteryzują się ilością danych wczytanych jednorazowo na taśmę filmową rzędu 600 000 ÷ 700 000 znaków. Aktualizacja tych danych jest okresowa i charakteryzuje się wielkością rzędu 2 ÷ 4 tys. znaków, natomiast tabulogramy wyników zawierają stosunkowo mało liczb.

### 2. Analiza stanu dotychczasowego

Do przeprowadzenia analizy powołano zespół złożony z przedstawicieli zainteresowanych działów. Opracowano analizę w zakresie:

1. Omówienia dotychczas stosowanych metod opracowywania wyników.

2. Możliwości korzystania z danych źródłowych dla potrzeb EMC.
3. Obiegu dokumentów źródłowych.
4. Istniejącego systemu kodowego.

Przeprowadzona analiza pozwoliła na sprecyzowanie następujących warunków dla zastosowania EMC w przedsiębiorstwie:

1. Dla potrzeb wylczeń na EMC należy opracować wzory dokumentów wtórnych, na które będzie nanosić się dane z dokumentów źródłowych.
2. Należy zmienić obieg takich dokumentów, jak karty normatywne, zawiadomienia o zmianach w listach konstrukcyjnych wyrobów. Dokumenty te muszą przechodzić przez Sekcję Obliczeń Ekonomicznych w celu prowadzenia aktualizacji danych w EMC.
3. Dla potrzeb wylczeń na EMC należy opracować system kodowania detali, wyrobów i wydziałów.
4. W oparciu o przeprowadzoną analizę i wnioski wynikające z analizy należy opracować harmonogram określający kolejność i terminy wdrażania ETO do przedsiębiorstwa.

### 3. System kodów

Elektroniczna maszyna cyfrowa — dla sprawnej realizacji przetwarzania danych — wymaga dokładnego i elastycznego zaprojektowania symboli wszystkich zasadniczych wielkości, biorących udział w przetwarzaniu. Symbolika wielkości powinna być elastyczna i równocześnie oszczędna. Każda zbędna pozycja numeryczna lub alfanumeryczna w symbolu, pochłania czas pracy EMC, szczególnie przy operacjach sortowania lub dobierania nie uporządkowanych zbiorów danych.

Z rozważanych różnych systemów identyfikacyjnych, przyjęto do stosowania system „Kolejności chronologicznej” inaczej zwany systemem „Lp” (liczba porządkowa). System ten został wprowadzony do dokumentacji znajdującej się w EMC. Natomiast w dokumentacji źródłowej, znajdującej się w przedsiębiorstwie nie wprowadzono żadnych zmian i dane przy wyjściu z EMC są tłumaczone na system stosowany w przedsiębiorstwie.

Zasadniczymi przyczynami przyjęcia takiej wersji systemu kodowego były:

- brak kompleksowego opracowania systemu EPD dla przedsiębiorstwa a tym samym brak ściśle sprecyzowanych założeń dotyczących generalnego systemu kodowego: W takiej sytuacji wprowadzenie określonego systemu kodowego do dokumentacji źródłowej przedsiębiorstwa nie było uzasadnione ze względu na możliwe zmiany systemu kodowego po opracowaniu analizy kompleksowej
- wprowadzenie jakiegokolwiek systemu kodowego do dokumentacji przedsiębiorstwa bardzo poważnie wydłuża okres prac przygotowawczych
- zmiana przyjętego systemu kodowego nie spowoduje żadnych zakłóceń w pracy przedsiębiorstwa.

## IV. OPIS TECHNOLOGICZNY PRZETWARZANIA

Ze względu na szczupłość miejsca istnieje konieczność podania opisu samego procesu przetwarzania w formie bardzo skondensowanej. Opis ten będzie obejmował:

1. Wykaz nośników informacji występujących w procesie przetwarzania danych
2. Ogólny schemat blokowy przetwarzania danych
3. Opisy poszczególnych przebiegów pracy maszyny cyfrowej.

### 1. Wykaz nośników informacji występujących w procesie przetwarzania danych

Przyjęto podział nośników informacji na zasadnicze cztery grupy:

- A. Dokumenty źródłowe — należą do nich wszystkie dane przygotowane przez przedsiębiorstwo w spo-



sób nie wymagający już żadnych zmian i uzupełnień przed przeniesieniem na taśmę perforowaną.

**B. Wyniki pośrednie** — należą do nich wyniki otrzymane w rezultacie niektórych przebiegów pracy maszyny, przy czym wyniki te są potrzebne do uzyskania wyników ostatecznych w następnych przebiegach pracy maszyny. Wyniki pośrednie mogą występować w pamięci filmowej lub też mogą być wyprowadzane na taśmie papierowej. Wyników pośrednich nie przechowuje się, gdyż po otrzymaniu wyniku ostatecznego nie są więcej potrzebne.

**C. Zbiory zapisów danych stałych** — są to wszelkiego rodzaju zbiory informacji zapisanych w pamięci filmowej na stałe. Zapisy te raz wczytane są przechowywane z okresu na okres, przy czym część ich podlega zazwyczaj aktualizacji.

**D. Wyniki ostateczne** — są to wyniki obliczeń nie podlegające już dalszym wyliczeniom i przeznaczone do wykorzystania przez przedsiębiorstwo.

Poszczególne nośniki informacji występujące w opisywanym procesie przetwarzania danych oznaczono numerami porządkowymi w ramach każdej grupy oraz literami definiującymi daną grupę.

#### Wykaz dokumentów źródłowych (grupa A)

##### 1/A

I lista części wyrobów, ułożona jest wg numerów detali kolejno, od nr 1 do nr 3413. Dla każdego numeru detalu podana jest informacja o tym, w skład których wyrobów dany detal wchodzi. Informacje te ułożone są parami, przy czym pierwsza liczba pary określa numer wyrobu, a druga oznacza ilość szt. danego detalu wchodzącą w skład tego wyrobu. Oprócz tego dane dla poszczególnego detalu zawierają sumę kontrolną powstałą przez dodanie do siebie wszystkich ilości detali wchodzących w skład różnych wyrobów ( w drugich liczb pary). Suma ta służy do kontroli poprawności perforowania ilości detali.

Pierwsza lista części posiada dane dotyczące numerów wyrobów od 1 do 125.

##### 2/A

II lista części wyrobów — jest ona zbudowana analogicznie jak I lista i dla tych samych numerów detali, lecz zawiera dane dla numerów wyrobów od 126 do 220.

##### 3/A

Aktualizacja I lub II listy części wyrobów. Dokument ten zawiera dane dotyczące detalu w liście części wyrobów, w którym nastąpiły zmiany w związku z zmianami konstrukcyjnymi. Za pomocą tego samego dokumentu usuwa się również błędy stwierdzone podczas wczytywania danych listy części do pamięci filmowej.

##### 4/A

Katalog podstawowy I. Jest to podstawowy zbiór danych ułożony kolejno dla wszystkich detali poczynając od nr 1, a kończąc na numerze 3413. Dla każdego detalu zawarte są w katalogu następujące informacje:

- suma pracochłonności i kosztu robocizny na określonym wydziale produkcyjnym, przy czym przewiduje się, że jeden detal może być produkowany maksimum na 5 wydziałach produkcyjnych,
- koszt materiałów bezpośrednich — bez rozbitcia na wydziały. Ponadto dla zbioru informacji dotyczącej każdego detalu przewidziane są sumy kontrolne służące do sprawdzania poprawności perforowania. Zestaw informacji dla 1 detalu zawiera zawsze 20 pozycji, przy czym jeśli niektóre informacje nie występują, pozycji tych w odpowiednich wierszach i rubrykach nie wypełnia się, natomiast przy perforowaniu w miejscach nie zawierających żadnych liczb, perforuje się zera.

##### 5/A

Aktualizacja katalogu podstawowego I. W razie konieczności dokonania zmian w informacjach dotyczących poszczególnych detali w katalogu podstawowym wskutek zmian technologicznych lub konstrukcyjnych używa się

do tego celu odpowiedniego dokumentu źródłowego, na podstawie którego zmiany te są wczytywane do pamięci filmowej pod odpowiedni numer detalu. Za pomocą tego samego dokumentu dokonuje się korekty błędów stwierdzonych podczas wczytywania danych katalogu podstawowego I do pamięci filmowej.

##### 6/A

Katalog podstawowy II. Dokument ten zawiera przyporządkowane do wszystkich kolejnych numerów detali, informacje dotyczące pracochłonności tego detalu w określonej grupie zaszerogowania. Zestaw informacji dla detalu zawiera zawsze 9 danych, a mianowicie numer detalu, pracochłonność z podziałem na 7 grup zaszerogowania i sumę kontrolną, tj. sumę ogólną pracochłonności. W przypadku jeśli pracochłonność w niektórych grupach zaszerogowania nie występuje, miejsce to pozostaje nie wypełnione, natomiast przy perforowaniu wpisuje się tam zero. Suma kontrolna służy tu również do wykrycia ewentualnych błędów popełnionych podczas dziurkowania taśmy.

##### 7/A

Aktualizacja katalogu podstawowego II. Dokument ten służy do nanoszenia do pamięci filmowej wszelkich zmian dotyczących pracochłonności w określonych grupach zaszerogowania spowodowanych zmianami konstrukcyjnymi lub technologicznymi oraz do korekty błędów powstałych przy wczytywaniu do pamięci filmowej danych katalogu podstawowego II.

##### 8/A

Kwartalno-miesięczny plan produkcji wyrobów — zawiera informacje dotyczące wielkości produkcji poszczególnych wyrobów w kwartale i w miesiącach wchodzących w skład kwartalu, względnie tylko w jednym miesiącu, o ile obliczeń dokonuje się dla planu miesięcznego.

##### 9/A

Zestaw dodatkowy I — Przewiduje się, że oprócz detali wchodzących w skład wyrobu podstawowego (220 numerów wyrobów podstawowych), można dodawać do tego samego wyrobu podstawowego różne dodatkowe zestawy detali, w związku z czym ilość rodzajów wyrobów można jeszcze bardziej zróżnicować.

Zestaw dodatkowy I zawiera dane dla maksymalnej ilości 8 różnych detali, dotyczące pracochłonności i kosztu robocizny z podziałem na wydziały, kosztu materiałów bezpośrednich, ilości detali tego samego rodzaju i sum kontrolnych służących do sprawdzenia poprawności perforowania.

##### 10/A

Zestaw dodatkowy II. Przeznaczenie tego dokumentu jest analogiczne jak zestawu dodatkowego I, z tym że zawiera on informacje dotyczące pracochłonności z podziałem na grupy zaszerogowania.

##### 11/A

Wykaz numerów wyrobów, dla których dokonuje się obliczeń normatywnej pracochłonności oraz normatywnego kosztu wyrobów. Przed każdym wyliczeniem ZWAP sporządza listę numerów wyrobów, dla których należy dokonać takich obliczeń.

##### 12/A

Zbiór numerów rysunków — Jest to wykaz alfanumerycznych symboli rysunków konstrukcyjnych detali przyporządkowanych do ułożonych kolejno numerów kodowych detali.

##### 13/A

Aktualizacja numerów rysunków — Dokument służący do nanoszenia zmian w numerach rysunków konstrukcyjnych.

#### Wykaz wyników pośrednich (grupa B)

##### 1/B

Wyliczenie ilości poszczególnych rodzajów detali, które winny być wyprodukowane w kwartale i poszczególnych



miesiącach tego kwartału na podstawie planu produkcji wyrobów oraz I listy części wyrobów. Wynik zapisany na taśmie filmowej.

2/B

Wyliczenie jak wyżej lecz przy użyciu II listy części wyrobów.

3/B

Zsumowanie wyników wyliczeń 1/B i 2/B, zapisane na taśmie filmowej.

4—15/B

Numery kodowe detali, wypisywane dla każdego wydziału na oddzielnej taśmie papierowej i służące do wywołania oraz wydziurkowania alfanumerycznych numerów konstrukcyjnych rysunków do wzorów wyników ostatecznych nr 1 do 12/C.

16/B

Wynik obliczenia normatywnej pracochłonności wyrobów w rozbiciu na wydziały, bez uwzględnienia zestawów dodatkowych I. Wynik zapisany na taśmie filmowej.

17/B

Wynik obliczenia normatywnego kosztu robocizny wyrobów w rozbiciu na wydziały oraz kosztu materiałów bezpośrednich bez uwzględnienia zestawów dodatkowych I. Wynik zapisany na taśmie filmowej.

18/B

Wynik obliczenia normatywnej pracochłonności i kosztu robocizny wyrobów w rozbiciu na grupy zaszerogowania, bez uwzględnienia zestawów dodatkowych II. Wynik zapisany na taśmie filmowej.

Wykaz zbiorów zapisów danych stałych (grupa C)

1/C

I lista części wyrobów. Zbiór informacji, znajdujących się na dokumentach źródłowych oznaczonych symbolem 1/A, zapisany na taśmie filmowej. Zajmuje 3413 bloków filmu. Na jednym bloku znajdują się informacje dotyczące jednego numeru detalu. Celem lepszego wykorzystania pamięci filmowej dane dotyczące numeru wyrobu oraz ilości detali pakowane są po 3 liczby do jednej komórki pamięci.

2/C

II lista części wyrobów. Zbiór informacji, znajdujących się na dokumentach źródłowych oznaczonych symbolem 2/A, umieszczony na filmie w taki sam sposób jak zbiór zapisów o symbolu C/1.

3/C

Katalog podstawowy I. Zbiór informacji, znajdujących się na dokumentach źródłowych oznaczonych symbolem 4/A, umieszczony na filmie. Na jednym bloku filmu znajdują się informacje dotyczące 3 detali, tj. 60 liczb. Cały zapis zajmuje 1138 bloków.

4/C

Katalog podstawowy II — Zbiór informacji, znajdujących się na dokumentach źródłowych oznaczonych symbolem 6/A, umieszczony na filmie. Na jednym bloku znajdują się informacje dotyczące 7 detali, tj. 63 liczby. Cały zapis zajmuje 483 bloków.

5/C

Zbiór alfanumerycznych numeracji konstrukcyjnych rysunków. Jest to zestaw informacji, znajdujących się na dokumentach źródłowych oznaczonych symbolem 12/A, umieszczony w pamięci filmowej. Na jednym bloku znajdują się informacje dotyczące 10 numerów detali i rysunków. Cały zapis zajmuje 342 bloki.

Wykaz wyników ostatecznych (grupa D)

1—12/D

„Wyliczenie potrzeb wydziału nr ...”

Wyniki te sporządza się dla każdego wydziału względnie tylko dla wydziałów uprzednio wskazanych. Zawierają

one wykaz detali oznaczonych numerami kodowymi i numerami konstrukcyjnymi rysunków oraz podaną ilość tych detali, która powinna być wyprodukowana na danym wydziale w kwartale oraz w poszczególnych miesiącach kwartału na podstawie planu produkcji wyrobów. Ponadto wyniki zawierają pracochłonność dla poszczególnych ilości detali w kwartale oraz ogólną sumę pracochłonności dla wydziału w kwartale i w poszczególnych miesiącach tego kwartału. Na żądanie wyniki mogą być opracowane tylko dla jednego miesiąca.

13/D

„Wyliczenie jednostkowej pracochłonności normatywnej wyrobów w rozbiciu na wydziały na dzień...”

Wynik zawiera obliczoną dla żądanych wyrobów (z ewentualnym uwzględnieniem danych w zestawach dodatkowych) pracochłonność w normogodzinach, oddzielnie na każdym wydziale produkcyjnym oraz łącznie na wszystkich wydziałach.

14/D

„Wyliczenie jednostkowego bezpośredniego kosztu normatywnego wyrobów na dzień...”

Wynik zawiera obliczoną dla żądanych wyrobów (z ewentualnym uwzględnieniem danych w zestawach dodatkowych) koszt robocizny bezpośredniej, oddzielnie na każdym wydziale produkcyjnym i łącznie na wszystkich wydziałach oraz koszt materiałów bezpośrednich.

15/D

„Wyliczenie jednostkowej pracochłonności i kosztu robocizny wyrobów z podziałem na grupy zaszerogowania na dzień...”

Wynik zawiera obliczoną dla żądanych wyrobów (z ewentualnym uwzględnieniem danych w zestawach dodatkowych) pracochłonność w normogodzinach i koszt robocizny oddzielnie dla każdej grupy zaszerogowania oraz łącznie dla wyrobu.

## 2. Ogólny schemat blokowy przetwarzania danych

Celem ogólnego schematu blokowego przetwarzania danych w niniejszym przypadku jest przedstawienie wzajemnych zależności i powiązań przebiegów pracy maszyny tak, ażeby czytelnik mógł zorientować się jakiego rodzaju prace maszyna wykonuje i mógł ocenić ilość tej pracy, kolejność poszczególnych przebiegów oraz konieczność ich wykonania. Niektóre przebiegi noszą te same numery porządkowe, pomimo że merytorycznie różnią się od siebie, w związku z czym należy wyjaśnić, że tym samym numerem oznaczone przebiegi polegają na identycznej pracy maszyny działającej na podstawie tego samego programu np. przebieg dokonujący aktualizacji zapisu danych pod nazwą katalog podstawowy jest identyczny z przebiegiem dokonującym korekty błędów powstałych przy wczytywaniu danych do tego zbioru. Dla każdego przebiegu istnieje zasadniczo oddzielny program, w związku z czym jest tyle programów, ile przebiegów.

Cały cykl przetwarzania można podzielić na dwa zasadnicze etapy:

- Etap przygotowawczy, związany z umieszczeniem danych w zbiorach zapisów danych stałych w pamięci filmowej oraz następnie z aktualizacją tych danych. Etap ten obejmuje przebieg od 1 do 8.
- Etap właściwych obliczeń i otrzymywania wyników ostatecznych. W etapie tym uzależnienie kolejności obliczeń występuje tylko w ramach przebiegów zakończonych otrzymaniem tych samych wyników ostatecznych. Należy tu zaznaczyć, że w praktyce przedsiębiorstwo nie otrzymuje w każdym miesiącu całego zestawu wyników końcowych, lecz tylko te, które są w danym okresie potrzebne.

Ogólny schemat blokowy przetwarzania danych przedstawiony jest na tablicy I.

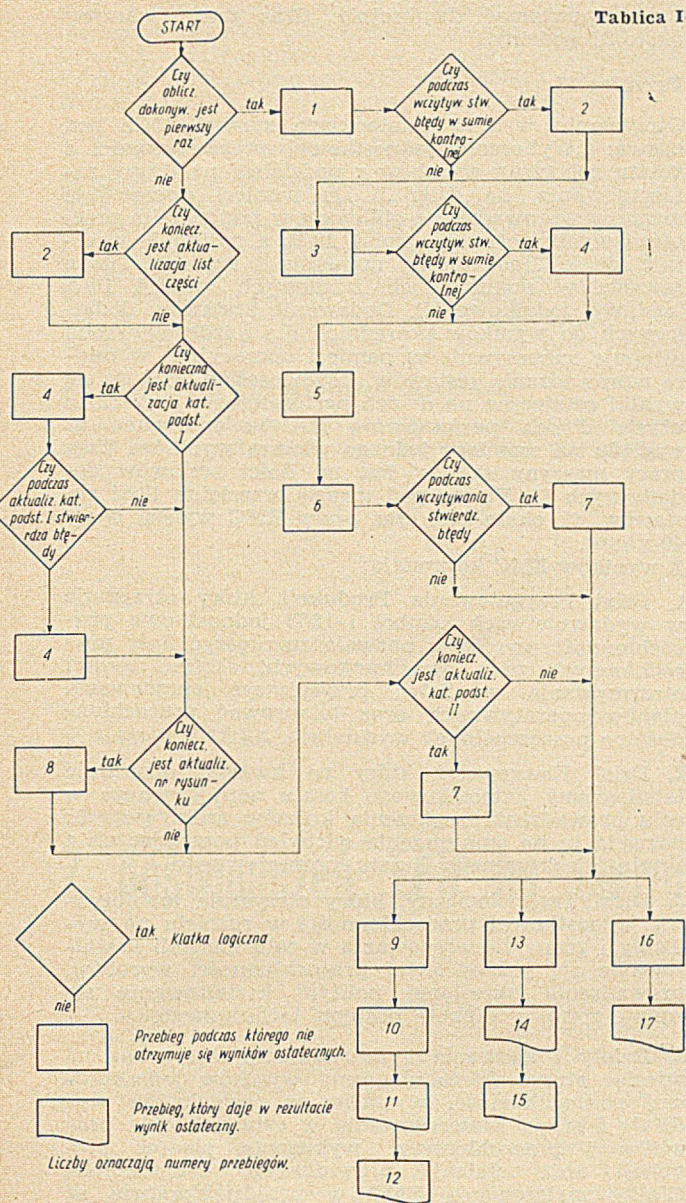
## 3. Opisy poszczególnych przebiegów pracy maszyny cyfrowej

### Przebieg 1

Wczytanie do pamięci filmowej I i II listy części wyrobów symbol 1/A i 2/A i utworzenie zbiorów za-



Tablica I



pisów danych stałych symbol 1/C i 2/C. Wczytywanie następuje z taśmy papierowej z jednoczesną kontrolą prawidłowości perforowania danych przez porównanie z sumą kontrolną. Otrzymuje się wykaz błędów. Czas wczytywania jednej listy do 2,5 godz.

**Przebieg 2**

Aktualizacja względnie korekta błędów w listach części symbol 1/C i 2/C. Wczytuje się za pomocą taśmy papierowej dokumenty źródłowe symbol 3/A. Przeprowadza się badanie prawidłowości danych przez porównywanie z sumą kontrolną. Drukuje się wykaz błędów. Czas wczytywania zależy jest od ilości dokumentów źródłowych oraz rozmieszczenia korygowanych detali w pamięci filmowej, co wiąże się z czasem szukania numerów detali na filmie.

**Przebieg 3**

Wczytanie do pamięci filmowej katalogu podstawowego I symbol 4/A i utworzenie zapisu danych stałych C/3. Dane wczytuje się z taśmy papierowej z równoczesną kontrolą prawidłowości za pomocą sum kontrolnych. Drukuje się wykaz błędów. Czas wczytywania jednego detalu 1,7 sekundy, czas ogólny około 2 godziny.

**Przebieg 4**

Aktualizacja względnie korekta błędów w katalogu podstawowym I symbol 3/6. Wczytuje się za pomocą taśmy papierowej dokumenty źródłowe symbol 5/A z równoczesną kontrolą prawidłowości za pomocą

sum kontrolnych. Otrzymuje się wykaz błędów. Czas wczytywania 1 detalu wynosi 2 sekundy, natomiast czas ogólny zależy jest od ilości detali, które trzeba aktualizować względnie poprawiać oraz od rozmieszczenia tych detali na taśmie filmowej.

**Przebieg 5**

Wczytanie do pamięci filmowej numerów rysunków konstrukcyjnych i utworzenie zapisu danych stałych 5/C. Dane wczytuje się z taśmy papierowej. Czas wczytywania całego zbioru 45 minut.

**Przebieg 6**

Wczytanie z taśmy papierowej do pamięci filmowej katalogu podstawowego II symbol 6/A i utworzenie zapisu danych stałych 4/C z równoczesną kontrolą prawidłowości danych przy pomocy porównywania z sumą kontrolną. Drukuje się wykaz błędów. Czas wczytywania 1 detalu około 1 sekundy. Czas wczytywania całości około 1 godziny.

**Przebieg 7**

Aktualizacja względnie korekta błędów w katalogu podstawowym II symbol 4/C. Dokumenty źródłowe symbol 7/A wczytuje się do pamięci filmowej za pośrednictwem taśmy papierowej. Przeprowadza się sprawdzenie prawidłowości danych przy użyciu sumy kontrolnej. Drukuje się tabulogram błędów. Czas wczytywania 1 detalu około 1,5 sekundy. Czas wczytywania całości uzależniony jest od występującej ilości detali oraz od rozmieszczenia ich na filmie.

**Przebieg 8**

Aktualizacja alfanumerycznych numerów konstrukcyjnych rysunków, symbol zbioru danych stałych 3/C. Aktualizacji dokonuje się przez wczytanie z taśmy papierowej dokumentów źródłowych symbol 13/A do pamięci filmowej. Czas wczytywania jednego numeru wynosi około 2 sekund. Czas ogólny zależy jest od ilości numerów podlegających aktualizacji i rozmieszczeniu ich w pamięci filmowej.

**Przebieg 9**

Wyliczenie wyników pośrednich symbol 1/B i 2/B przy użyciu I i II listy części wyrobów. Wyniki te oblicza się oddzielnie dla każdej listy części, przy czym wczytuje się do pamięci operacyjnej plan produkcji wyrobów symbol 8/A i na podstawie tego planu i listy części wyrobów symbol 1/C lub 2/C otrzymuje się wynik pośredni 1/B lub 2/B, zawierający dla każdej listy części ilość poszczególnych rodzajów detali do wyprodukowania w kwartale i w miesiącach kwartału. Wyniki pośrednie są podczas liczenia zapisywane na taśmie filmowej. Do obliczeń tych niezbędne są 2 taśmy filmowe. Czas wyliczenia jednego wyniku około 2 godzin.

**Przebieg 10**

Dodanie do siebie wyników pośrednich 1/B i 2/B. Z uwagi na to, że potrzebny nam jest do późniejszych obliczeń jeden wykaz ilości detali do wyprodukowania w danym okresie, należy w.w. wyniki pośrednie do siebie dodać, w rezultacie czego otrzymuje się wynik pośredni 3/B. Działania wykonuje się przy użyciu 3 przewijaczy filmu. Czas pracy maszyny wynosi około 15 minut.

**Przebieg 11**

Wyliczenie I części ostatecznego symbol 1 do 12/D pod nazwą „Wyliczenie potrzeb wydziału nr...”. Obliczeń tych dokonuje się kolejno dla 12 wydziałów lub tylko dla wydziałów żądanych, używając zapisanych na filmie wyników pośrednich symbol 3/B oraz katalogu podstawowego symbol 3/C. Równocześnie drukuje się na 1 perforatorze pierwszą część wyniku zawierającą wszystkie pozycje oprócz alfanumerycznych symboli rysunków konstrukcyjnych, natomiast drugi perforator dziurkuje taśmę papierową z wynikami pośrednimi symbol 4 do 15/B zawierającą numery detali, które występują w wyniku ostatecznym na da-



nym wydziale. Do wykonania tej pracy EMC musi posiadać co najmniej 2 przewijaczki filmu oraz 2 perforatory taśmy papierowej. Czas liczenia dla jednego wydziału jest zależny od ilości rodzajów detali, które są produkowane na wydziale. Przeciętny orientacyjny czas liczenia wynosi około 40 minut.

#### Przebieg 12

Otrzymanie części wyniku ostatecznego symbol 1 do 12/D. Na podstawie wyniku pośrednich symbol 4 do 15/B, wyperforowanych w poprzednim przebiegu na taśmie papierowej, wywołuje się zapisane na filmie w zapisie danych stałych symbol 5/C alfanumeryczne symbole rysunków konstrukcyjnych dla żądanych detali, które następnie dokleja się do 1 części wyników ostatecznych. Czas liczenia zależny jest podobnie jak w przebiegu 11 od ilości rodzajów detali. Przeciętnie wynosi on 10 minut dla jednego wydziału.

#### Przebieg 13

Otrzymanie wyników pośrednich symbol 16/B i symbol 17/B. Wymienione wyniki pośrednie otrzymuje się podczas jednego przebiegu pracy maszyny. Podczas obliczeń korzysta się z:

katalogu podstawowego I symbol	3/c
I listy części wyrobów symbol	1/c
II listy części wyrobów symbol	2/c
wykazu numerów wyrobów, dla których wykonuje się obliczenia — symbol	11/A.

Po zakończeniu liczenia wyniki pośrednie zostają zapisane w pamięci filmowej. Wylizanie dokonuje się przy użyciu 3 przewijaczy taśmy filmowej jednocześnie, jednakże istnieje możliwość liczenia dwukrotnego przy użyciu tylko 2 przewijaczy filmu. Czas pracy maszyny ok. 5,5 godziny.

#### Przebieg 14

Otrzymanie wyniku ostatecznego symbol 13/D pod nazwą „wylizanie jednostkowej pracochłonności normatywnej wyrobów w rozbiciu na wydziały, na dzień...” Wprowadza się do pamięci operacyjnej maszyny wynik pośredni 16/B i następnie wczytuje się z taśmy papierowej dowody źródłowe — zestawy dodatkowe I symbol 9/A. Dane z zestawów dodatkowych zostają dodawane do wyników pośrednich znajdujących się w pamięci wewnętrznej. Wyniki ostateczne są drukowane w trakcie obliczeń na 2 perforatorach, gdyż ze względu na długość wiersza nie mieszczą się na jednej szerokości papieru dalekopisowego. Czas obliczeń zależny jest od ilości zestawów dodatkowych I, przeciętnie wynosi on około 45 minut.

#### Przebieg 15

Otrzymanie wyniku ostatecznego symbol 14/D pod nazwą: „Wylizanie jednostkowego bezpośredniego kosztu normatywnego wyrobów na dzień...” Praca maszyny jest podobna do przedstawionej w przebiegu 14 z tą tylko różnicą, że wprowadza się do pamięci wynik pośredni 17/B, natomiast korzysta się jednak z tych samych zestawów dodatkowych I, pobierając stamtąd tylko inne dane. Czas pracy jest analogiczny jak w przebiegu 14.

#### Przebieg 16

Wylizanie wyniku pośredniego symbol 18/B, zawierającego pracochłonność wyrobów z podziałem na grupy zaszeregowania. Przy obliczeniach korzysta się z następujących informacji:

katalog podstawowy II symbol	4/C,
I lista części wyrobów symbol	1/C,
II lista części wyrobów symbol	2/C,
wykaz numerów wyrobów, dla których wykonuje się obliczenia — symbol	11/A.

Po zakończeniu liczenia wyniki pośrednie zostają zapisane na taśmie filmowej. Podczas pracy maszyny korzysta się jednocześnie z 3 przewijaczy taśmy filmowej: obliczenia można wykonać również używając tylko dwóch przewijaczy filmu, ale wówczas liczenie

trzeba powtarzać dwukrotnie. Czas pracy maszyny około 2,5 godziny.

#### Przebieg 17

Otrzymanie wyniku ostatecznego symbol 15/D pod nazwą: „Wylizanie jednostkowej pracochłonności i kosztu robocizny wyrobów z podziałem na grupy zaszeregowania, na dzień...” Do pamięci operacyjnej maszyny wprowadza się obliczony w poprzednim przebiegu wynik pośredni symbol 18/B, a następnie wczytuje się kolejno według numerów i zestawów dane zawarte w dokumentach źródłowych symbol 10/A (zestawy dodatkowe II). Dodawanie zestawów dodatkowych do wyników pośrednich dla każdego wyrobu ustępuje sukcesywnie w pamięci operacyjnej w miarę wprowadzania zestawów. Równocześnie drukuje się wyniki ostateczne na dwóch perforatorach, przy czym użycie dwóch perforatorów jest tu niezbędne ze względu na rozmiary jednego wiersza wyników. Czas pracy maszyny zależny jest od ilości zestawów dodatkowych II. Biorąc pod uwagę przeciętną ilość zestawów, tj. około 130, czas pracy EMC wynosi około 40 minut.

Z wyników EMC korzystają:

1. Dział Przygotowania Produkcji, który otrzymuje w wydawnictwach symbol 1-12/D jednostkową pracochłonność wyrobów: pozwala zmniejszyć ilość pracochłonnych prac obrachunkowych, skrócić termin otrzymywania wyników, przyspieszyć opracowanie planów operacyjnych oraz bilansować pracochłonność na poszczególnych wydziałach.

2. Dział Księgowości, który co kwartał otrzymuje tabulogramy jednostkowego kosztu normatywnego w celu prowadzenia rozliczenia kosztów rzeczywistych: pozwala to na zmniejszenie odchyżeń powstających z tytułu nieaktualnego kosztu normatywnego.

3. Dział Technologiczny, który otrzymuje tabulogramy jednostkowej pracochłonności w rozbiciu na wydziały i grupy zaszeregowania w celu kontroli kształtowania się jednostkowej pracochłonności wyrobów, prowadzenia określonej polityki kształtowania się zmian norm w efekcie postępu technicznego.

4. Działy Planowania i Zatrudnienia, które raz na miesiąc otrzymują tabulogramy wyników jednostkowej pracochłonności wyrobów w rozbiciu na wydziały i grupy zaszeregowania w celu ustalenia prawidłowej pracochłonności wykonania planów produkcji oraz ustalenia prawidłowego zatrudnienia. Efekty zastosowania EMC w przedsiębiorstwie są następujące:

#### 1. Zwiększenie ilości informacji dla podjęcia decyzji

Efekty tego rodzaju wiążą się z możliwością opracowania wielowariantowych tabulogramów wyników, a mianowicie tabulogramów jednostkowego kosztu normatywnego w rozbiciu na wydziały oraz tabulogramów jednostkowej pracochłonności wyrobu w rozbiciu na wydziały i na grupy zaszeregowania. Wylizanie pracochłonności wyrobów na wydziały pozwala na ustalenie obciążenia wydziałów na okres planowany oraz analizę kształtowania się zmian norm czasowych. Wylizanie pracochłonności wg grup zaszeregowania pozwala na określenie zatrudnienia wg grup zaszeregowania.

#### 2. Poprawa jakości informacji

Warunkiem poprawy jakości informacji jest zachowanie pełnego obiektywizmu w opracowaniu danych. Fakt decentralizacji opracowań w systemie ręcznym oraz wykonywanie ich przez osoby zainteresowane lub w zasięgu osób zainteresowanych ma niekiedy znaczny wpływ na wyniki opracowania. Problem poprawiania wyników bez wyciągania konsekwencji jest znany i typowy. Przy systemie wylizania na EMC narzuły „subiektywne” są całkowicie wyeliminowane, gdyż pracownicy wykonujący obliczenia nie są zainteresowani w ukrywaniu błędów. Zwiększona kontrola powoduje poprawę jakości dokumentacji źródłowej i to nie tylko przekazywanej do przetwarzania na EMC np. ciągła kontrola kart normatywnych po-



woduje stałe polepszenie ich jakości; tym samym następuje również polepszenie katalogu kart normatywnych znajdujących się w Dziale Przygotowania Produkcji, na poszczególnych wydziałach, w Sekcji Kosztów itp.

### 3. Przyspieszenie obiegu informacji

Przyspieszenie to jest tym większe, im większy jest zbiór przetwarzania danych. Występuje to szczególnie przy wykorzystaniu stałych katalogów informacji np. zbiorów kart normatywnych. W tym zakresie okazało się, że aktualizacja 1000 kart normatywnych, która wymagała dotychczas ok. 400 godzin pracy ręcznej, w nowym systemie potrzebować będzie tylko ok. 40 godzin pracy ręcznej oraz 4 godzin pracy EMC.

### 4. Możliwość wielokrotnych przeliczeń

Możliwość wielokrotnego przeliczania w systemie ręcznym limitowania jest nie tylko ogólną pracochłon-

nością zadania, lecz również krótkimi terminami przeznaczonymi dla wykonania tego rodzaju prac. Stąd tego typu obliczenia w tradycyjnym systemie ręcznym są w ogóle niemożliwe. Przy zastosowaniu ETO powstaje tylko możliwość uzyskania kilku wariantów obliczeń we właściwym terminie.

### 5. Możliwość analizy wyników działalności przedsiębiorstwa

Tabulogramy wyników otrzymywane w stałych okresach pozwalają na:

- analizowanie kształtowania się pracochłonności jednostkowej i kosztu normatywnego wyrobu w przekrojach na wydziały i grupy zaszerogowania,
- prowadzenie określonej polityki w zakresie kształtowania się norm pracy,
- realizowanie obniżki kosztów własnych.

Światomir ZĄBEK  
Lublin

681.3.06:658.51

## Z doświadczeń EPD na małych EMC

*Autor przedstawia doświadczenia wykorzystania małych EMC do rozwiązywania niektórych problemów przetwarzania danych, dzięki zastosowaniu taśmy papierowej z wyperforowanymi danymi — jako pamięci zewnętrznej, której „wertowanie” odbywa się za pomocą szybkiego czytnika start-stopowego. Opisuje opracowany w Zakładzie Metod Numerycznych Uniwersytetu im. Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie dość uniwersalny program biblioteczny pozwalający np. na obliczenia planowanej produkcji części elementarnych wyrobów lub na wykonywanie w różnych przekrojach zestawień zdarzeń elementarnych lub też na wyliczenie globalnego zapotrzebowania na różne surowce przy zmianach ilościowego planu produkcji stałego asortymentu. Opracowuje się również podobny program na EMC ODRA 1013.*

Niektóre z maszyn cyfrowych pracujących w Polsce, a konkretnie maszyny UMC-1, ODRA 1003 i ODRA 1013 — nie mają w swej konstrukcji przewidzianej możliwości kontaktu z pamięcią zewnętrzną o dużej pojemności (stacje pamięci taśmowej czy choćby dodatkowa pamięć bębnowa). Stosowane w tych maszynach pamięci o pojemności 4096 bądź 8192 słów wystarczają w wielu przypadkach, gdy idzie o obliczenia numeryczne do badań naukowych, choć i tu — gdy badania naukowe prowadzą do opracowań statystycznych z dużą ilością danych — zdarzają się nader często sytuacje, zmuszające programistów do kaptulacji lub stosowania tricków organizacyjnych przedłużających poważnie proces obliczeniowy. Pominąwszy bowiem zadania typu analizy sieciowej (PERT), programowania liniowego i obliczeń konstruktorskich, które w praktyce krajowej rzadko osiągają rozmiary uniemożliwiające ich rozwiązanie względnie proste na małych maszynach cyfrowych, mamy przede wszystkim do czynienia z wieloma problemami, które zwykło się zaliczać do przetwarzania danych. Są to — innymi słowy — obliczenia, w których operuje się dużymi ilościami danych liczbowych przy nieskomplikowanym schemacie rachunkowym, gdyż już problem pierwotny — w odróżnieniu np. od problemów wyższej matematyki — nie przewiduje innych działań jak porównywanie i sumowanie względ-

nie mnożenie liczb. Niekiedy zresztą ta masa danych ma charakter nie liczbowy, lecz alfanumeryczny (choćby teksty literackie) i wtedy jeszcze bardziej problematyczna staje się możliwość ich pomieszczenia w pamięci operacyjnej EMC zważywszy, że sam program i podprogramy wejścia-wyjścia zajmują sporą jej część.

Dla użytkowników maszyn, które choćby w skromnym zakresie mogą stosować zapis danych w pamięci zewnętrznej (np. EMC ELLIOTT 803 z pamięcią filmową) i szybkie przerzucanie całych bloków danych do pamięci operacyjnej, powyższe zadania systemów przetwarzania danych mogą być zrealizowane w sposób ułatwiony. Niestety, musimy się pogodzić z faktem, że przez dalszych kilka lat maszyny tej klasy nie będą stanowiły w Polsce typu przeważającego. Tymczasem zaś wdrażanie ETO do organizacji produkcji, planowania itp. trzeba koniecznie prowadzić już teraz, aby maszyny do przetwarzania danych, gdy już będziemy je mieli w dostatecznej ilości, nie stały bezczynnie z powodu braku przygotowania potencjalnych użytkowników. Choćby więc rozwiązania stosowane w obecnych warunkach nie są na pewno rozwiązaniami „z przyszłością”, to ich doraźny efekt ekonomiczny już teraz może być na tyle pokaźny, że ich opłacalność nie podlega dyskusji.



Jednym z takich doraźnych rozwiązań, obejmujących wcale obszerną klasę zagadnień, jest zastosowanie taśmy papierowej z wyperforowanymi danymi jako pamięci zewnętrznej, której „wertowanie” odbywa się za pomocą szybkiego czytelnika start-stopowego. Pamięć operacyjna jest użytkowana jedynie jako pamięć robocza użytkowana dla wyników częściowych i końcowych obliczenia.

Doświadczenia tego rodzaju prowadzono m. in. na EMC ODRA 1003 w celu szybkiego wyszukiwania informacji patentowej<sup>1)</sup> zapisanej na taśmie. Zakład Metod Numerycznych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie pracuje od roku na EMC UMC-1. W tym krótkim czasie w praktyce działalności usługowej Zakładu kilkakrotnie już dochodziło do konieczności zastosowania takiego chwytu w niektórych zagadnieniach praktycznych. W rezultacie powstał — dość prosty w konstrukcji — program biblioteczny UR-PD-1 odznaczający się — jak się okazało — niemal uniwersalnością. A oto przykładowo problemy, jakie stawiano w praktyce przed Zakładem:

### Przykład 1

I. Fabryka X produkuje urządzenie Y w kilku różnych wariantach. Każdy z wariantów montowany jest z kilku zasadniczych zespołów, każdy zespół dzieli się na podzespoły itd. — aż dochodzimy w tym podziale technologicznym do poziomu, na którym pojedynczy podzespół jest po prostu złożony z kilku jednakowych elementarnych części, np. śrubek, nitów, prętów itp. Te części elementarne tworzą dość dużą listę znormalizowanych elementów, które w różnorodnych zestawieniach mogą wchodzić w skład różnych podzespołów poszczególnych wariantów urządzenia Y. Przypuśćmy, że handel zgłosił zapotrzebowanie na pewną liczbę podzespołów określonego typu, traktowanych jako części zamienne. Taki podzespół może być w szczególności urządzeniem kompletnym, ale też może powstać z kilkakrotnego podziału urządzenia na podzespoły kolejnych stopni. Zadaniem służby planowania producenta X jest szybkie określenie zapotrzebowania na poszczególne typy katalogowe części elementarnych.

Jeżeli przyjąć, że urządzenie Y ma 4 warianty, każdy dzieli się na 4 podzespoły itd., aż do podzespołów 7 rzędu (będących już grupami części elementarnych) to łatwo obliczyć, że poszczególnych podzespołów 7 rzędu otrzymamy  $4 \times 4^7 = 65\,536$ .

Te podzespoły mogą w szczególności składać się z identycznych elementów, różniąc się — albo i nie — liczebnością. Przejrzenie schematu technologicznego jest w tym przypadku bardzo uciążliwe i czasochłonne, szczególnie, gdy trzeba je wykonywać wielokrotnie. W praktyce podział może być bardziej skomplikowany. Maszyna cyfrowa może natomiast ułatwić szybkie uzyskanie odpowiednich danych.

### Przykład 2

II. Ośrodek obliczeniowy prowadzi dziennik pracy EMC w postaci kart podzielonych na odpowiednie rubryki, w których każdego dnia notuje się charakter wykonywanych obliczeń itp. prac oraz czasy ich trwania. W oparciu o dzienne karty pracy sporządza się okresowe zestawienia zarówno dla sprawozdawczości, jak i na własny użytek kierownictwa ośrodka. Jeśliby każdego dnia wykonywano tylko 5 różnych prac przy EMC, to miesięcznie daje to 300, kwartalnie 1200, rocznie 3600 „zdarzeń elementarnych”, które w zestawieniach trzeba pogrupować w różnych przekrojach. Ręczne wertowanie jest i kłopotliwe i groźące wieloma pomyłkami. Kodując odpowiednio poszczególne zdarzenia elementarne, możemy ich przeglądać powierzyć maszynie cyfrowej. W przypadku zbyt małej pojemności pamięci można zastosować przeglądanie tych danych z taśmy perforowanej, wielokrotnie przepuszczając ją przez czytnik, za każdym

razem w celu uzyskania zestawień w innym wariantcie.

### Przykład 3

III. Fabryka produkuje pewien artykuł w dużej ilości wariantów, różniących się rozmiarami i gatunkiem użytych materiałów. Przypuśćmy, że artykuł ten składa się z kilku np. 3 zasadniczych części elementarnych, charakteryzujących się zużyciem określonej ilości surowca o określonych parametrach technicznych (np. określoną liczbą cm bieżących pręta stalowego o danym przekroju i danym gatunku stali). Każdy zatem wariant wyrobu charakteryzuje się trzema parami — po jednej parze dla każdej części — liczb: pierwsza liczba w parze określa typ surowca, druga jego zużycie. Lista możliwych do produkcji odmian wyrobu jest stała, jednakże co pewien okres (np. kwartał) zmienia się plan ilościowy produkcji każdej odmiany. Plan ten dla niektórych odmian może czasem wynosić zero sztuk.

Zadanie polega na wyliczeniu globalnego zapotrzebowania na poszczególne typy surowca. Każdy typ surowca może być użyty w kilku różnych wariantach wyrobu.

Jeśli teraz odmian wybuchu jest 600, to mamy 3600 stałych danych charakteryzujących wszystkie warianty wyrobu. Dołączając 600 liczb, określających ilościowy plan produkcji, potrzebujemy na same dane ponad 4000 komórek. Niech poszczególnych typów surowca będzie 400 — dla każdego potrzeba jedną komórkę pamięci do zliczania zapotrzebowania — i już mamy problem przekraczający możliwości UMC-1. Jeśli jednak w pamięci mamy zapisane tylko planowane wielkości produkcji, co zajmuje 600 komórek — natomiast dane techniczne poszczególnych wariantów wyrobu są zapisane na taśmie, to dysponujemy wystarczająco dużym zapasem miejsca w pamięci na wyniki, tzn. na sumowanie wielkości określających zapotrzebowanie na surowiec. Jeżeli zaś — jak to jest możliwe w przypadku EMC ODRA 1013 — skorzystamy z możliwości czytania z dwóch niezależnych czytników — to również planowane ilości poszczególnych wariantów nie muszą zajmować miejsca w pamięci.

Idea programu, realizującego zadanie 3, jest — jak widać — tak prosta, iż nie wymaga dalszego omówienia. Natomiast zadania 1 i 2 — wbrew pozorom — mają wiele wspólnego i do nich właśnie zastosowano wspomniany już program UR-PD-1, którego założenia zostaną omówione dokładniej.

Przypuśćmy, że badamy pewien zbiór przedmiotów, z których każdy charakteryzuje się w sposób jednoznaczny ciągiem uporządkowanym  $n$  liczb całkowitych nieujemnych. Innymi słowy, interesuje nas pewien — skończony w zasadzie — zbiór punktów przestrzeni kartezjańskiej  $n$ -wymiarowej, mających współrzędne całkowite nieujemne. Przypuśćmy dalej, że poklasyfikowaliśmy te przedmioty na pewną ilość, np.  $k$ , rozłącznych zbiorów, ponumerowanych dla identyfikacji liczbami naturalnymi od 1 do  $k$ . Wreszcie założmy, że każdy taki przedmiot ma przyporządkowaną sobie liczbę całkowitą dodatnią, którą można by interpretować jako jego masę, wartość lub tym podobne.

Stawiamy pytanie następujące: jeśli kolejne współrzędne kartezjańskie — czyli liczby ciągu identyfikującego przedmiot — oznaczymy literami  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , i obierzemy dowolnie pewne konkretne wartości niektórych spośród tych współrzędnych, np. zadamy z góry  $x_3 = 17, x_9 = 6, x_{53} = 23$  lub podobnie — to ile wynoszą globalne masy (wartości czy itp.) przedmiotów wybranych z całego rozpatrywanego zbioru na tej właśnie zasadzie, że ich wybrane współrzędne są równe wielkościom z góry zadany, przy czym rozpatrujemy osobno te globalne masy dla przedmiotów przynależnych do klasy nr 1, osobno dla klasy nr 2 itd., aż do klasy nr  $k$ .

Program odpowiadający na to pytanie skonstruowany jest następująco: na taśmie perforowanej wydrukowano kompletne dane o każdym przedmiocie danego zbioru, składające się z kolejno następujących po sobie:

1) Bronisław Pilawski: Z doświadczeń eksploatacyjnych na ODRZE 1003 (Informacja patentowa) — Materiały z konferencji naukowo-technicznej n.t. I Krajowy Przegląd Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemysle, Poznań 1966, Część I str. 52—59.



- nawiasu otwierającego
- liczb  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , wydziurkowanych we właściwej kolejności i zakończonych przecinkami
- nawiasu zamykającego
- liczby całkowitej dodatniej, stanowiącej numer klasy, do której zaliczyliśmy dany przedmiot, zakończonej przecinkiem
- liczby całkowitej dodatniej, podającej masę przedmiotu, również zakończonej przecinkiem.

Przykładowo taki komplet danych dla jednego przedmiotu może mieć postać:

(7, 23, 65, 0, 0, 11,) 32, 125.

Przyjmijmy, że współrzędnych jest  $n$ , zaś liczba  $m \leq n$  jest najwyższym z numerów współrzędnych, których wartości chcemy z góry zadać. Zatem dla wszystkich rozpatrywanych przedmiotów, współrzędne od  $m + 1$ -szej do  $n$ -tej są dla nas obojętne.

Jako parametry, sterujące działaniem programu zadajemy: liczbę  $m$ , następnie  $m$  liczb całkowitych, mających bądź wartości równe danym wartościom współrzędnych, bądź też wartości ujemne — np.  $-1$  — jeśli odpowiadają one współrzędnym, które mimo iż mają numery mniejsze od  $m$ , są dla nas obojętne. Jako ostatni parametr programu zadajemy liczbę  $k$ , określającą najwyższy numer klasy przedmiotów. Jeśli więc dla  $n = 6$  zadajemy wartości  $x_2 = 11$  i  $x_5 = 9$ , zaś klas przedmiotów jest 175, to parametrami programu będą liczby:

5,  $-1$ , 11,  $-1$ ,  $-1$ , 9, 175

co oznacza, że zapytujemy o łączną masę przedmiotów klasy 1, klasy 2 itd. aż do 175, charakteryzujących się drugą współrzędną równą 11 i piątą równą 9. Powiedzielibyśmy inaczej, że bierzemy pod uwagę punkty przestrzeni kartezjańskiej, znajdujące do pewnej podprzestrzeni, zadanej równaniami  $x_2 = 11$ ,  $x_5 = 9$ .

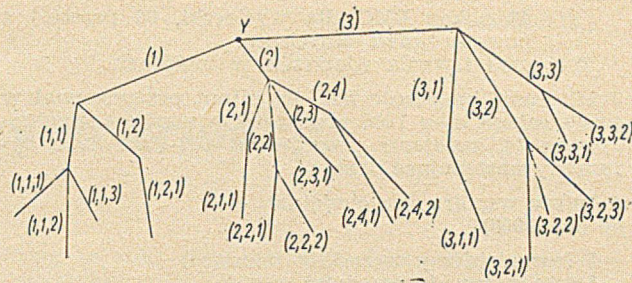
Program wykonuje kolejne następujące czynności:

- wyzerowanie komórek roboczych w ilości  $k$
- wczytywanie z taśmy znaków do napotkania na znak nawiasu otwierającego
- wczytanie kolejnej współrzędnej, zakończonej przecinkiem
- porównanie wczytanej wartości zadaną jako parametr programu
- jeśli wczytana współrzędna jest równa odpowiedniemu parametrowi lub jeśli parametr jest liczbą ujemną — przejście do punktu f). W przeciwnym razie powrót do punktu b), tzn. do rozpatrywania następnego przedmiotu
- jeśli ilość wczytanych współrzędnych jest mniejsza od  $m$  — powrót do punktu c).
- wczytywanie znaków z taśmy do napotkania nawiasu zamykającego
- wczytanie numeru klasy, do której należy przedmiot — gdyż dotychczasowe badanie wykazało, iż jego współrzędne odpowiadają danym wartościom
- wczytanie masy przedmiotu i dodanie jej do wartości komórki roboczej odpowiadającej numerowi klasy
- powrót do punktu b).

Powyższy cykl powtarza się do chwili natrafienia w punkcie e) znaku, kończącego dane zamiast kolejnej współrzędnej. W programie UR-PD-1 znakiem tym jest znak liter, wpisywany ręcznie z dalekopisu lub wyperforowany na taśmie. Po natrafieniu na taki znak, program przerywa czytanie i drukuje niezzerowane zawartości komórek roboczych wraz z numerami odpowiadających im klas. Tak więc dowiadujemy się np., że łączna masa punktów o współrzędnych zgodnych z danymi, a należących do klasy nr 23 wyniosła 1869 itd.

Jak teraz zastosować tak skonstruowany program do zadań I i 2?

Rozpatrzmy zadanie 1. Sytuacja może być przedstawiona w formie „drzewa genealogicznego” (*dendrytu*), którego główne gałęzie odpowiadają wariantom urzą-



dzenia  $Y$  (rys.). Każda gałązka wychodząca z takiej gałęzi — to podzespół tego wariantu. Każde dalsze rozgałęzienie — to podzespoły tych podzespółów. Najdrobniejsze gałązki odpowiadają zestawom po kilka identycznych części elementarnych, z których montuje się zespół bezpośrednio nadrzędny.

Każda gałąź naszego „drzewa” może być zidentyfikowana jednoznacznie przez podanie ciągu liczb, utworzonego następująco: numerujemy kolejnymi liczbami naturalnymi, zaczynając od 1, wszystkie główne gałęzie, tzn. wszystkie warianty urządzenia  $Y$ . Z kolei gałązki wychodzące z danej gałęzi numerujemy — niezależnie od poprzedniej numeracji — znów liczbami 1, 2, ... i gałązce takiej przyporządkowujemy PARĘ liczb: numer gałęzi nadrzędnej i numer własny gałązki. Proces taki powtarzamy przy każdym rozwidleniu. W rezultacie gałązka, powstała przez  $p$ -krotne rozwidlenie, będzie się wzajemnie jednoznacznie charakteryzowała ciągiem  $p$  współrzędnych.

Każda z gałęzi „końcowych” stanowiąca wynik  $r$ -krotnego podziału ma więc  $r$  współrzędnych. Prócz tego każda z tych gałęzi odpowiada np. trzem jednakowym nakrętkom, jednemu nitowi, czterem łożyskom kulkowym czy innemu zestawowi identycznych elementów, któremu można przyporządkować pewien numer kolejny z katalogu części elementarnych. Poza tym — ponieważ ilość elementów identycznych w takim zestawie nie jest stała, musimy podać liczbę naturalną, wskazującą liczebność zestawu, a odpowiadającą „masie przedmiotu” w naszych ogólnych rozważaniach. Taki zestaw danych, charakteryzujących daną gałązkę końcową:  $r$  kolejnych współrzędnych, numer typu katalogowego części oraz liczebność — spełniają w zupełności warunki nakładane na dane dla programu UR-PD-1.

A oto jak zadajemy parametry programu: jeśli handel zamawia pewną ilość podzespółów jednego typu, któremu odpowiada gałąź dendrytu, charakteryzująca się  $m$  kolejnymi współrzędnymi, to zadajemy: liczbę  $m$ ,  $m$  kolejnych współrzędnych określających podzespół, liczbę  $k$  równą najwyższemu ze stosowanych numerów katalogu części. Jako wynik działania programu dostajemy np. informację, że dla wyprodukowania danego zespołu potrzeba przygotować 12 sztuk części typu 2, 4 części typu 116, 45 części typu 118 itd.

Jeśli zamówienie opiewa na kilka różnych zespołów, powtarzamy operację zmieniając parametry.

Rozpatrzmy teraz *problem II*. Każde „elementarne zdarzenie” zapisane na karcie pracy maszyny cyfrowej można zakodować, podając następujące liczby:

( $r, m, d, t, p, z$ )  $N, T$ ,

gdzie:

- $r$  — liczba utworzona z dwóch ostatnich cyfr roku
- $m$  — numer kolejny miesiąca
- $d$  — dzień miesiąca
- $t$  — dzień tygodnia (liczba od 1 do 7)
- $p$  — numer ewidencyjny pracownika, który był operatorem EMC
- $z$  — numer ewidencyjny wykonywanego zlecenia obliczeniowego

(powyższe liczby są „współzrędnymi” zdarzenia)

$N$  — liczba określająca typ czynności, wykonywanych na maszynie cyfrowej, wg dowolnego kodu. Np. 87 oznacza uruchomienie programu,



43 pokaz EMC dla wycieczki, 66 przestój z powodu braku danych itp.

T — czas trwania zdarzenia w minutach.

Jeżeli teraz interesuje nas, ile minut przepracował w środy całego roku 1966 pracownik o numerze ewidencyjnym 14, zadajemy programowi UR-PD-1 jako parametry następujące liczby:

5 (szósta współrzędna obojętna)  
66 (rok 1966)

—1 (rozpatrujemy wszystkie miesiące)  
—1 (nie interesują nas daty)

3 (środa — trzeci dzień tygodnia)  
14 (numer pracownika)

129 (najwyższy ze stosowanych do kodowania typów czynności EMC numerów)

Jako odpowiedź otrzymujemy informację, iż pracownik nr 14 przepracował 1123 minuty przy czynnościach typu 4 (obliczenia własne), 680 minut przy próbach programów (typ 87), 80 minut przy demonstracji EMC

dla wycieczki (nr typu 43) zaś 185 minut zmarnował z powodu wadliwej pracy jednostki centralnej (nr typu 110) itd.

Zapisy z kart pracy EMC koduje się codziennie, perforuje raz na miesiąc. Taśmy są przechowywane w archiwum, gdyż zawierają pełną informację z kart pracy, stanowią ich równoważnik — są przecież datowane — co zwalnia nas od gromadzenia stosu makulatury.

Łatwo zauważyć, że stosowany w programie system identyfikacji metodą współrzędnych da się zastosować i do innych celów. Nawet przy stosowaniu do UMC-1 czytnika mechanicznego (7 znaków na sek.) szybkość sporządzania zestawień, a także ich bezbłądność, w pełni usprawiedliwiała zastosowanie tego programu zamiast żmudnego wertowania pliku kart pracy EMC. Użycie zamiast mechanicznego, sztucznie przystosowanego do pracy krokowej czytnika RFT — szybkiego fotoczytnika FC-11, skracало czas pracy kilkakrotnie. Podobny program jest obecnie opracowywany na EMC Odra 1013, co znacznie przyspieszy pracę.

## Wykaz ważniejszych konferencji zagranicznych z dziedziny maszyn matematycznych w roku 1967

(od kwietnia)

### Kwiecień 11—14

Advances in Computer Control  
2nd UKAC control convention, the Univ. of Bristol (Anglia)

### Kwiecień 14—21

MESUCORA 67: measurement and automation conference and exhibition.

Palais de la Défense. Paris

Détails: Mesucora, 23 rue de Lu-beck, 75, Paris XVI (Francja)

### Kwiecień 15—23

JUREMA 67: Jugoslav Seminar and exposition on Regulation, Measuring and Automation.  
Zagreb

Détails: Jurema, Zagreb, POB 123 (Jugosławia)

### Kwiecień 18—20

Spring Joint Computer Conference  
Atlantic City, N. J.  
Spons: AFIPS

Contact: AFIPS, 211, EAST 43rd Street, New York, NY 10017 (USA)

### Maj 3—4

Fourth Annual Colloquium on In-formation Retrieval  
Philadelphia.

Spons: ACM SIG on Inform Retrieval, Computer Group Philadelphia (USA)

Sect IEEE

### Czerwiec 5—9

IFAC Symposium 1967 on: „The problems of identification in auto-matic control systems”  
Prague.

Contact: Org. Comm. of the IFAC Symposium Czechosl. Ac. of Scien-ces, Vyeschradka 9, Prague 2 (Cze-chosłowacja)

### Czerwiec 5—9

Digital Computer Applications to process Control Symposium  
Cannes.

Spons: IFAC, IFIP (Francja)

### Czerwiec 14—17

Conference on Mechanized Infor-mation Storage, Retrieval and Dis-simination

Rome (Italia)

Organized by FID/IFIP

### Czerwiec 14—29

Rassegna Internazionale Elletronica Nucleare e Teleradiocinematografica. Międzynarodowy Salon Elektro-niki, Energii Atomowej i Tele-Ra-dio-Kinematografii  
Rzym (Italia)

### Lipiec 3—8

IMEKO IV: International Measure-ment Congress at Warsaw (Polska)  
Détails: IMEKO Sekretariat, Buda-pest 5 POB 457 (Węgry)

### Sierpień 23—25

International Conference on Machi-ne Translation and Computational Linguistics

Grenoble (Francja)

Contact: B. Vauquois, CETA, BP 8, 38 St Martin d'Herès (Francja)

### Sierpień 29—31

ACM National Conference  
Washington

Contact: Thomas Willette, PO Box 21115, Kolorama Station Wash. D.C. 20009 (USA)

### Sierpień 29—1 wrzesień

5-th International Meeting of the Association Internationale pour le Calcul Analogique (AICA) — on Hybrid Means Digital Differential Analyzer

Basle (Szwajcaria)

### Wrzesień 11—15

Fifth International Congress on Cy-bernetics

Namur (Belgia)

Contact: Palais des Expositions, place Andre Rijckmans, Namur (Belgia)

### Wrzesień 25—28

International Symposium on Auto-mation of Population Register Sys-tems

Jerusalem (Israel)

Organised by: Information Proces-sing Association of Israel, IPA  
Spons: ICC-Rome, IFIP

### Październik 13—14

Association of Data Processing Ser-vice Organisation Inc. Conference  
Houston Texas, Shamroch — Hil-ton Hotel

(Commun ACM nry 8/66, 1/67 i 2/67; Broszury informacyjne — „Call for Papers”, Biuletyn Konferencji Zja-zdów i Wystaw, CIINTE, nr 2/66).

**Maria Brykezyńska**  
Warszawa



# Zastosowanie UMC-10 przy rekrutacji na studia wyższe

*W artykule opisano przeprowadzony w roku 1966 na Politechnice Warszawskiej eksperyment zastosowania EMC do szybkiego obliczania, analizowania i drukowania wyników egzaminów wstępnych na I rok studiów. Podano: założone wymagania co do postaci wprowadzanych danych; sposób umieszczenia informacji w pamięci maszyny; ogólną strukturę programu; opis podprogramów; organizację pracy w poszczególnych okresach procesu kwalifikowania; sposób opracowania wyników i kontroli poprawności danych. Dzięki zastosowaniu maszyny UMC-10 wraz z drukarką wierszową, można było w ciągu kilku godzin po egzaminach wywieść listy kandydatów z podaniem szczegółowych wyników egzaminów. Również uprościono w znacznym stopniu prace Komisji Rekrutacyjnej.*

## Wstęp

W roku 1966 tytułem eksperymentu w pracach Komisji Rekrutacyjnej dla doboru kandydatów na I rok studiów Wydziału Łączności Politechniki Warszawskiej — zastosowano po raz pierwszy elektroniczną maszynę cyfrową\*). Celem eksperymentu było sprawdzenie, jak dalece można uprościć i przyspieszyć uzyskanie ostatecznych wyników egzaminów wstępnych, podać listy przyjętych i nie przyjętych na I rok studiów.

Całość prac została wykonana w Katedrze i Zakładzie Budowy Maszyn Matematycznych PW przy pomocy elektronicznej maszyny cyfrowej UMC-10. Wybór tej maszyny był koniecznością jako że inną maszynę, bardziej odpowiednią do tego typu prac, Wydział Łączności w tym czasie jeszcze nie dysponował. Maszyna UMC-10 jest typową maszyną do obliczeń naukowo-technicznych, zaś problem rekrutacji jest problemem dla maszyn do przetwarzania danych. Jednak dzięki takim właściwościom maszyny UMC-10 jak: mikroprogramowanie poziome, dostatecznie duża ferrytowa pamięć operacyjna oraz stosunkowo duża pamięć pomocnicza na bębnie magnetycznym udało się, jak pokazała praktyka — znacznie przyspieszyć i uprościć prace Komisji Rekrutacyjnej. Dodatkowo w celu przyspieszenia wydrukowania dokumentów wykorzystano drukarkę wierszową maszyny cyfrowej AMC-1, drukującą z szybkością 600 wierszy na minutę po 120 znaków w wierszu.

## Założenia

W założeniach otrzymanych od Komisji Rekrutacyjnej podane zostały wzory dokumentów, jakie w wyniku przebiegu rekrutacji powinny zostać wykonane, przypuszczalna liczba kandydatów, szacowana na ok. 1000 osób, terminy poszczególnych egzaminów, numery sal egzaminacyjnych wraz z liczbą miejsc, termin podania do wiadomości listy kandydatów dopuszczonych do egzaminów oraz życzenia co do terminów opracowania wszystkich innych dokumentów, jak listy przyjętych, nie przyjętych, dokumenty statystyczne itp.

Przed rozpoczęciem egzaminów wstępnych wymagane było sporządzenie następujących dokumentów: a) alfabetycznej listy kandydatów dopuszczonych do egzaminu wstępnego, b) listy osób w poszczególnych salach, zdających egzaminy z przedmiotów kierunkowych (matematyka, fizyka), c) listy osób zdających egzaminy z poszczególnych języków obcych (rosyjski, angielski, francuski, niemiecki) z podziałem na sale, d) zestawienie statystyczne kandydatów ubiegających się o przyjęcie na I rok studiów.

W czasie trwania i po zakończeniu egzaminów należało opracować: a) listy wyników poszczególnych egzaminów, b) alfabetyczną listę kandydatów z uzyskanymi wynikami z poszczególnych egzaminów wraz z wynikami łącznymi, c) rozkład wyników egzaminu wstępnego z dystrybucją rozkładu, d) listę kandydatów według kolejności uzyskanych wyników egzaminu wstępnego, e) alfabetyczną listę kandydatów przyjętych na I rok studiów w wyniku postępowania kwalifikacyjnego (z danymi o przyznaniu sty-

pendiów), f) alfabetyczną listę kandydatów nie przyjętych na I rok studiów, g) pełny zbiór statystyk wymagany przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego, h) listę zawierającą wszystkie informacje o każdym z kandydatów rozpatrywanych w procesie kwalifikacyjnym (stanowiącą dokładne odzwierciedlenie ostatecznej postaci protokołu Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej).

## Opis realizacji

Po analizie założeń — zespół realizatorów stwierdził, że potrzebne są w pamięci maszyny następujące informacje o każdym z kandydatów: 1) numer akt, 2) nazwisko i imię, 3) płeć, 4) pochodzenie społeczne, 5) miejsce zamieszkania, 6) rodzaj ukończonej szkoły średniej, 7) rok ukończenia szkoły średniej, 8) czy kandydat już studiował, 9) wybrany język obcy, 10) wynik egzaminu z matematyki, 11) wynik egzaminu z fizyki, 12) wynik egzaminu z języka obcego, 13) czy kandydat zdał egzamin, 14) liczba punktów uzyskanych z egzaminów, 15) liczba punktów dodatkowych z tytułu podjęcia pracy lub dobrych ocen w szkole średniej, 16) liczba punktów dodatkowych, 17) łączna liczba punktów uzyskanych w procesie kwalifikacyjnym, 18) czy kandydat został przyjęty na I rok studiów, 19) czy kandydat został przyjęty bez egzaminu wstępnego oraz decyzje komisji stypendialnej przyznające kandydatom przyjętym na I rok studiów, 20) zasilek pieniężny, 21) stypendium mieszkaniowe, 22) stypendium stołowe, 23) dom studencki odpłatnie, 24) stołówkę odpłatnie.

Przyjęto, że podstawową informacją identyfikującą kandydata jest numer jego akt.

## Postać informacji w pamięci maszyny

Wszystkie wymienione informacje o kandydatach zostały umieszczone w pamięci maszyny w dwóch blokach:

**Blok A** zawierał nazwisko i imię każdego kandydata wprowadzone w postaci tekstu. Dla każdego z kandydatów przeznaczono pole pamięci składające się z pięciu słów, co przy długości słowa maszyny UMC-10 (34 bity) ograniczało łączną długość nazwiska i imienia do 30 liter. Przyjęta długość nazwiska i imienia okazała się wystarczająca we wszystkich przypadkach.

**Blok B** zawierał pozostałe 22 informacje o każdym z kandydatów. Były one umieszczone w dwóch słowach (68 bitów). Pewne fragmenty tych słów uważano za zmienne bulowskie określające poszczególne informacje o kandydacie, natomiast pozostałe reprezentowały numeryczną wartość wyników poszczegól-

\*) Od redakcji: Pierwszy eksperyment z dziedziny problematyki rekrutacji na studia wyższe został zrealizowany z inicjatywy Międzyuczelnianego Zakładu Badań nad Szkolnictwem Wyższym już w roku 1964 w Instytucie Maszyn Matematycznych na maszynie cyfrowej ZAM-2. Eksperyment ten obejmował automatyzację analitycznej sprawozdawczości dziennej z przebiegu egzaminów na SGPIS — (ok. 2000 kandydatów) oraz statystyki wyników egzaminów z 5 warszawskich uczelni (ok. 18 000 kandydatów) dla potrzeb badań socjologicznych. Opis tych eksperymentów został opublikowany w czasopiśmie „Życie Szkoły Wyższej” nr 10/1964 oraz nr 6/1965.



nych egzaminów lub liczbę punktów dodatkowych. Jedyne dzięki tak zwartemu umieszczeniu informacji możliwe było przechowywanie wszystkich danych o kandydatach w pamięci maszyny. W obu blokach informacje były umieszczone w kolejności numerów akt kandydatów. Dzięki temu numer akt kandydata określał w prosty sposób położenie odpowiedniej informacji w pamięci maszyny. Pozwoliło to znacznie uprościć programy wprowadzania, sprawdzania i wybierania informacji.

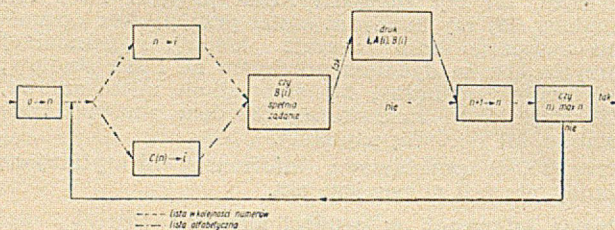
Przyjęty podział informacji na dwa bloki został poddyktowany pojemnością pamięci operacyjnej maszyny UMC-10 (4096 słów). Łączna długość obu bloków wynosiła 7000 słów przy założeniu, że rozpatruje się 1000 kandydatów.

Blok A był wykorzystywany tylko wtedy, gdy zaistniała konieczność wprowadzenia lub wydrukowania nazwiska i imienia kandydata. Tylko jedna taśma informacji wejściowej zawierała nazwisko i imię kandydata. Wszystkie pozostałe taśmy zawierały jedynie numer akt, zgodnie z przyjętym założeniem, że podstawową informacją identyfikującą kandydata jest numer jego akt.

Blok A był umieszczony w pamięci pomocniczej (bębnowej).

Podstawowym blokiem informacji o kandydatach był blok B. Dostatecznie duża pojemność pamięci operacyjnej maszyny UMC-10 pozwoliła przechowywać go cały czas w pamięci szybkiej, co znacznie przyspieszało pracę programu.

Aby uniknąć wielokrotnego sortowania bloków informacji przy sporządzaniu poszczególnych list alfabetycznych wprowadzono dodatkowo blok C. Blok ten zawierał numery akt wszystkich kandydatów umieszczone w alfabetycznym porządku nazwisk. Określał on kolejność wybierania informacji o kandydatach w przypadku sporządzania odpowiednich list alfabetycznych. Dzięki temu przez cały czas była zachowana stała zależność miejsca umieszczenia informacji od numeru akt kandydata. Zmieniał się tylko sposób określania kolejności analizy kandydatów. Widoczne jest to na schemacie przedstawionym na rys. 1.



Rys. 1

Taka realizacja programu wymagała tylko jednego sortowania pojedynczych liczb, a nie wielokrotnego sortowania całych pól informacji.

### Ogólna struktura programu

Program opracowania przebiegu procesu kwalifikacyjnego umożliwiał: a) wprowadzenie podstawowych danych o kandydatach, b) wprowadzenie wyników egzaminów, c) odpowiednie przetworzenie wprowadzonych danych, d) opracowanie wszystkich dokumentów wymienionych w założeniach, e) kontrolę poprawności umieszczenia informacji.

Całość składała się z szeregu podprogramów. Podprogramy wykonywane wielokrotnie (przed wszystkim podprogramy wprowadzania i kontroli) zostały połączone w jednolity system sterowany automatycznie przez odpowiedni program organizacyjny. Program organizacyjny odczytywał nagłówki, którymi były opatrzone wszystkie taśmy informacji wejściowej (np.

'dane', 'uzupełnienia', 'matematyka', 'zakwalifikowani', 'stypendia' itp.) i na tej podstawie wybierał odpowiedni podprogram przetwarzający. Dzięki sterowaniu programu nagłówkami taśm uniknięto pomyłek operatorskich.

Pozostałe podprogramy były każdorazowo wprowadzane do pamięci maszyny i natychmiast wykonywane. Ze względu na bardzo krótki okres opracowywania programu niemożliwe było stworzenie jednolitego systemu.

### Krótki opis podprogramów i organizacji pracy w poszczególnych okresach procesu kwalifikacyjnego

Okres przed rozpoczęciem egzaminów wstępnych

Podstawowe informacje o kandydatach (tzn. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 19 wymienione w p. 3) były wprowadzone w postaci taśmy opatrzonej nagłówkiem

Tablica I

*DANE*	
1.	ANDZIAK, JOZEF, RPTU.
2.	ARLECKI, PAWEŁ, L.U.
3.	BADŃSKI, ZYGMUNT, RPUS.
4.	BEJER, LECH, RUADD.
5.	BEKIER, AGNIESZKA, KIFUF.
6.	BILAK, HENRYK, IPTUAD.
7.	BLITEK, MIECZYSLAW, IPUADD.
8.	BLACHARSKI, JANUSZ, RHU.
9.	BOCHET, MACIEJ, ZTU.
10.	BURSKI, ADAM, PUSI.
11.	BRYZA, JERZY, ITUDD.
47.	JAEZEMSKA, LEO (P.D.), KRPU.
48.	JAMONT, KRYSZTYN, IU.
49.	JAKACZ, ARTUR, HPLF.
50.	JASIONK, CYPRIAN, ILSA.

### Znaczenie liter:

A — język angielski, B — przyjęty bez egzaminu, D — 1 punkt dodatkowy za pracę lub naukę, F — język francuski, H — pochodzenie chłopskie, I — inteligentkie, K — płeć żeńska, N — język niemiecki, P — ukończył szkołę średnią poza Warszawą, R — pochodzenie robotnicze, S — były student, T — ukończył technikum, U — ukończył szkołę średnią w ubiegłym roku, Z — pochodzenie rzemieślnicze

'dane' (tabl. I). Dane o kandydatach były umieszczone na taśmie według następującego wzoru:

numer akt · nazwisko · imię · dane

Taśma informacji podstawowych była jedyną taśmą wejściową zawierającą nazwisko i imię kandydata. Dane określające kandydata wprowadzono w postaci ciągu jednoliterowych symboli, będących umownymi skrótami określeń słownych. Symbole były dobrane w ten sposób, że każdy z nich określał zarówno pozycję wprowadzanej informacji jak i jej wartość. W celu zmniejszenia ilości wprowadzanych danych przyjęto pewien wzór początkowych informacji o kandydacie (tabl. II). W związku z tym taśma 'dane' zawierała jedynie informacje odbiegające od przyjętego wzoru. Brak odpowiedniej informacji oznaczał, że jest ona zgodna z przyjętym wzorem (porównaj tablice: I, II, III).

Uzupełnienia informacji podstawowych były wprowadzane przy pomocy taśmy opatrzonej nagłówkiem 'uzupełnienia'. Taśma zawierała numery kandydatów oraz dane podlegające uzupełnieniu.

Po wprowadzeniu wszystkich danych podstawowych o kandydatach wykonano kolejno:

a) program zamiany nazwisk na odpowiednie wartości liczbowe (wg tablicy wag poszczególnych liter), sortowania otrzymanych liczb i wypełnienia bloku C otrzymanym w ten sposób ciągiem numerów akt,

b) program drukowania alfabetycznej listy kandydatów dopuszczonych do egzaminu wstępnego (z łąčeniem kandydatów, którzy nie dostarczyli wszystkich wymaganych dokumentów lub wycofali je),



Wzór początkowych danych o kandydacie

Płeć — mężczyzna
Pochodzenie społeczne — inne
Miejsce zamieszkania — Warszawa
Ukończona szkoła średnia — Liceum Ogólnokształcące
Rok ukończenia — obecny
Wybrany język obcy — rosyjski
Wynik egzaminu z matematyki — nie zgłosił się
Wynik egzaminu z fizyki — " " "
Wynik egzaminu z języka obcego — " " "
Czy zdał egzamin — nie
Suma punktów z egzaminu — 0
Punkty dodatkowe za pracę lub naukę — 0
Punkty dodatkowe za pochodzenie społeczne — 0
Ostateczny wynik egzaminu — 0
Czy został przyjęty — nie
Dane stypendialne — brak

c) program podziału kandydatów na zdających w odpowiednich salach egzaminu z przedmiotów kierunkowych (tabl. IV),

d) program wybierania i podziału kandydatów zdających egzaminu z poszczególnych języków obcych (tabl. V),

e) program realizujący statystyczne zestawienie składu społecznego kandydatów ubiegających się o przyjęcie na I rok studiów.

Otrzymane listy kandydatów zdających egzaminu w poszczególnych salach były równocześnie formularzami protokołów odpowiednich komisji egzaminacyjnych.

Okres egzaminów

W okresie tym najważniejszym zagadnieniem było zapewnienie bezbłędnego wprowadzania wyników egzaminów z poszczególnych przedmiotów. W tym celu przyjęto następującą organizację pracy:

Po każdym egzaminie komisja egzaminacyjna wystawiała oceny (w ustalonej skali punktowej) z poszczególnych egzaminów na odpowiednich protokołach wykonanych przez maszynę (p. tabl. IV i V). Wypełnione protokoły z podpisem przewodniczącego komisji były dostarczane do zespołu programistów. Otrzymane wyniki egzaminów wprowadzano do pamięci maszyny w postaci taśm opatrzonych odpowiednio nagłówkami: 'matematyka', 'fizyka', 'język'. Taśmy zawierały jedynie numery akt i uzyskane wyniki. Program wprowadzania wyników egzaminów został zorganizowany w ten sposób, że po wprowadzeniu numeru akt i wyniku każdego z kandydatów — wprowadzał jednocześnie na perforator numer akt,

STR. 1

POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI

INFORMACJE O KANDYDATACH  
( W G PROTOKOŁU WYDZIAŁOWEJ KOMISJI DLA DOBORU KANDYDATÓW )

NAZWISKO	IMIĘ																	
1	ANDZIAK JOZEF	M	R	O	P	T	L	R	4	1	1	ZDAL	6	0	3	9	NIE	
2	ARLECKI PAWEŁ	M	I	N	W	L	L	R	5	5	1	ZDAL	11	0	0	11	NIE	
3	BADOWSKI ZYGMUNT	M	R	O	P	L	L	S	R	C	NZGL	1	NIE	0	0	3	0	NIE
4	BEJER LECH	M	R	C	W	L	L	A	5	9	2	ZDAL	20	2	3	25	PRZYJETY ZAS	
5	BEKIER AGNIESZKA	K	I	T	P	L	L	F	5	0	2	NIE	0	0	0	0	NIE	
6	BIELAK HENRYK	M	I	T	P	T	L	A	4	0	1	NIE	0	2	0	0	NIE	
7	BLITEK MIECZYSLAW	M	I	T	P	L	L	A	5	1	2	ZDAL	8	2	0	10	NIE	
8	BLACHARSKI JANUSZ	M	R	O	P	L	L	R	C	1	1	NIE	0	0	3	0	NIE	
9	BOCHET MACIEJ	M	R	Z	W	T	L	R	5	1	1	ZDAL	7	0	0	7	NIE	
10	BOŃSKI ADAM	M	I	T	P	L	L	S	R	7	0	1	NIE	0	0	0	0	NIE
11	BRYZA JERZY	M	I	T	W	T	L	R	5	5	2	ZDAL	16	2	0	18	PRZYJETY	
47	JABRZEŃSKA LEONARDA	K	R	O	P	L	L	R	C	0	1	NIE	0	0	3	0	NIE	
48	JAMONT KRYSZTYN	M	I	T	W	L	L	R	12	9	1	ZDAL	22	0	0	22	PRZYJETY	
49	JARACZ ARTUR	M	C	H	P	L	L	F	C	1	1	NIE	0	0	3	0	NIE	
50	JASIONEK CYPRIAN	M	I	T	W	L	L	S	A	C	0	2	NIE	0	0	0	0	NIE

WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UYC-10  
KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH

Znaczenie kolumn i symboli:

- kol. 1 — numer akt
- kol. 2 — nazwisko i imię
- kol. 3 — płeć: M — mężczyzna, K — kobieta
- kol. 4 — pochodzenie społeczne: RO — robotnicze, CH — chłopskie, RZ — rzemieślnicze, IT — inteligentkie, IN — inne
- kol. 5 — miejsce zamieszkania: W — Warszawa, P — poza Warszawą
- kol. 6 — rodzaj ukończonej szkoły średniej: L — Liceum Ogólnokształcące, T — Technikum
- kol. 7 — rok ukończenia szkoły średniej: O — obecny, U — lata ubiegłe
- kol. 8 — S — kandydat już studiował
- kol. 9 — wybrany język obcy: A — angielski, F — francuski, N — niemiecki, R — rosyjski
- kol. 10 — wynik egzaminu z matematyki (0—12)

- kol. 11 — wynik egzaminu z fizyki (0—12)
- NZGL — nie zgłosił się na egzamin
- kol. 12 — wynik egzaminu z języka (0—4)
- kol. 13 — czy kandydat zdał egzamin — TAK — NIE
- kol. 14 — liczba punktów uzyskanych z egzaminów (0—28)
- kol. 15 — liczba punktów dodatkowych za naukę lub pracę (0—3)
- kol. 16 — liczba punktów dodatkowych za pochodzenie społeczne (0 lub 3)
- kol. 17 — ostateczny wynik egzaminu wstępnego (0—34)
- kol. 18 — czy został przyjęty (NIE, PRZYJETY)
- kol. 19 — dane stypendialne
- ZAS — zasiłek pieniężny
- DS — stypendium mieszkaniowe
- STOŁ — stypendium stołowe
- DSODPL — miejsce w domu studenckim odpłatnie
- STODPL — stołówka odpłatnie



Tablica IV

POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI		STR. 1	
LISTA KANDYDATÓW ZDAJĄCYCH W SALI MAŁA AULA			
EGZAMINY:			
	MATEMATYKA 1 2.07.GODZ.15	FIZYKA 5.07.GODZ.8	MATEMATYKA 2 6.07.GODZ.8
1	ANDZIAK JOZEF	.....	
2	ARLECKI PAWEŁ	.....	
3	BADŃSKI ZYGMUNT	.....	
4	BEJER LECH	.....	
24	DYDŃSKI RYSZARD	.....	
25	DZIERŁA MARIAN	.....	
WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10 KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH			

Tablica VII

POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI		STR. 1	
WYNIKI EGZAMINU Z FIZYKI Z DNIA 5.07.			
	NAZWISKO	IMIĘ	WYNIK
1	ANDZIAK JOZEF		1
2	ARLECKI PAWEŁ		5
4	BEJER LECH		9
5	BEKIER AGNIESZKA		0
24	DYDŃSKI RYSZARD		0
25	DZIERŁA MARIAN		9
WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10 KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH			

Tablica V

POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI		STR. 1	
LISTA KANDYDATÓW ZDAJĄCYCH EGZAMIN Z JEZYKA ROSYJSKIEGO DNIA 4.07. GODZ.13 W SALI 321 66			
1	ANDZIAK JOZEF	.....	
2	ARLECKI PAWEŁ	.....	
3	BADŃSKI ZYGMUNT	.....	
4	BEJER LECH	.....	
24	DYDŃSKI RYSZARD	.....	
25	DZIERŁA MARIAN	.....	
WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10 KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH			

Tablica VIII

POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI		STR. 1						
LISTA WYNIKÓW EGZAMINÓW WSTĘPNYCH								
	NAZWISKO	IMIĘ	M F J E D S					
26	EWERT JERZY		PRZYJĘTY BEZ EGZAMINU					
72	KOZŁO EDWARD		PRZYJĘTY BEZ EGZAMINU					
95	MITŃSKI JANUSZ		PRZYJĘTY BEZ EGZAMINU					
292	LEWTAK STEFAN		12	12	4	28	6	34
358	SOJULA WALENTYŃ		12	12	4	28	6	34
193	BECKI FWA		12	12	4	28	3	31
344	ROZJEWSKI LUDŃMIR		7	12	4	23	3	26
4	BEJER LECH		9	9	2	20	5	25
WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10 KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH								

Tablica VI

POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI		STR. 1	
WYNIKI EGZAMINU Z JEZYKA Z DNIA 4.07.			
	NAZWISKO	IMIĘ	WYNIK
1	ANDZIAK JOZEF		1
2	ARLECKI PAWEŁ		1
3	BADŃSKI ZYGMUNT		1
4	BEJER LECH		2
24	DYDŃSKI RYSZARD		0
25	DZIERŁA MARIAN		4
WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10 KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH			

Oznaczenia: M — matematyka, F — fizyka, J — język, E — suma punktów z egzaminu, D — suma punktów dodatkowych, S — ostateczny wynik egzaminu

nazwisko i imię kandydata oraz wpisana ilość punktów z danego przedmiotu. Otrzymywano w ten sposób kontrolne listy wyników egzaminów wprowadzonych do pamięci maszyny (tablice VI i VII). Kontrolne listy wyników wraz z oryginałami protokołów egzaminacyjnych przekazywano do sprawdzenia Komisji Rekrutacyjnej. Umożliwiło to natychmiastową kontrolę poprawności wykonania i wprowadzenia taśmy oraz natychmiastową korektę zauważonego błędu.

Opracowanie wyników egzaminów

Po zakończeniu wprowadzania wyników poszczególnych egzaminów wykonano obliczenia łącznych wyników procesu kwalifikacyjnego (z uwzględnieniem

punktów dodatkowych). Program obliczania wyników egzaminu (wywoływany nagłówkiem 'oblicz') określał również kandydatów, którzy zdali egzamin wstępny (według kryteriów podanych przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego).

Wyniki procesu kwalifikacyjnego zostały wyprowadzone z pamięci maszyny w postaci dwóch list:

- listy kandydatów w kolejności uzyskanych wyników egzaminu (tabl. VIII),
- alfabetycznej listy kandydatów, którzy przystąpili do egzaminu.

Obie listy zawierały informacje o wynikach wszystkich egzaminów, punktach dodatkowych oraz ostatecznym wyniku egzaminu wstępnego.

Opracowano również rozkład wyników egzaminu wraz z dystrybucją tego rozkładu (tabl. IX). Lista wyników w kolejności uzyskanych punktów i dystrybucja rozkładu wyników była podstawą dla Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej do wydania decyzji o przyjęciu kandydata na I rok studiów.

Decyzja Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej została wprowadzona w postaci dwóch taśm:

- taśma 'przyjmij' zawierała minimalną ilość punktów niezbędnych do przyjęcia na I rok,
- taśma 'zakwalifikowani' zawierała numery akt pozostałych kandydatów w przyjętej decyzji Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej spośród osób posiadających mniejszą ilość punktów.



Tablica IX

POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI

PODKŁAD WYNIKÓW EGZAMINÓW WSTĘPNYCH

IŁOŚĆ PUNKTÓW	IŁOŚĆ KANDYDATÓW	DYSTRYBUANTA
BEZ EGZAMINÓW	23	23
34	2	25
33	0	25
32	0	25
31	13	38
30	3	41
29	1	42
28	13	55
27	3	58
26	16	74
25	11	85
24	13	98
23	12	110
7	11	466
6	5	471
5	0	471
4	0	471
3	0	471
2	0	471
1	0	471
0	473	944

WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10  
KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH

Tablica X

POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI

STR. 1 WARSZAWA, DA. 9.07.1966R.

LISTA KANDYDATÓW PRZYJĘTYCH NA I ROK STUDIÓW  
W WYNIKU POSTĘPOWANIA KWALIFIKACYJNEGO

NAZWISKO IMIE

425	ADAMIK JAN	
557	BOGATEK JERZY	DSODPL
727	BARBARSKA MARIA	
731	BARC TADEUSZ	ZAS STOL
427	BARCINSKA MARGORZATA	
556	BECKOWICZ MAŁEK	ZAS DS STOL
4	BEJER LECH	ZAS
193	BECK EWA	
872	BERMAN RYSZARD	
192	BIDAS ALEKSANDER	

WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10  
KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH

Tablica XI

POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI

STR. 1 WARSZAWA, DA. 9.07.1966R.

LISTA KANDYDATÓW NIEPRZYJĘTYCH NA I ROK STUDIÓW  
W WYNIKU POSTĘPOWANIA KWALIFIKACYJNEGO

NAZWISKO IMIE

723	ADAMCZAK EDMUND
1	ANDZIAK JOZEF
2	ARLECKI PAWEŁ
186	AUDYCKI KAROL
3	BADOWSKI ZYGMUNT
871	BALICHA ZOFIA
728	BANAK WIKTOR
191	BANASZKIEWICZ ANDRZEJ
187	BARBON EDMUND
190	BARCZYNSKI JERZY

WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10  
KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH

Równocześnie wprowadzono taśmę 'stypendia', zawierającą decyzje komisji stypendialnej. Na podstawie wprowadzonych danych zostały wydrukowane:

- lista kandydatów przyjętych na I rok studiów (tabl. X),
- lista kandydatów nie przyjętych na I rok studiów (tabl. XI).

Opracowano również wszystkie zestawienia statystyczne wymagane przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego.

Na zakończenie wyprowadzono z pamięci maszyny wszystkie informacje o kandydatach w postaci tablicy będącej dokładnym odzwierciedleniem protokołu Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (tabl. XII).

Tablica XII

POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
WYDZIAŁ ŁĄCZNOŚCI

STR. 1

INFORMACJE O KANDYDATACH  
( W G PROTOKOŁU WYDZIAŁOWEJ KOMISJI DLA DOBORU KANDYDATÓW

NAZWISKO	IMIĘ																
1	ANDZIAK JOZEF	M	R	O	P	T	U	R	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	3	0	NIE
2	ARLECKI PAWEŁ	M	I	N	W	L	U	R	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	0	0	NIE
3	BADOWSKI ZYGMUNT	M	R	O	P	L	U	S	R	NZGL	NZGL	NIE	0	0	3	0	NIE
4	BEJER LECH	M	R	O	W	L	U	A	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	2	3	0	NIE
5	BEKIER AGNIESZKA	K	I	T	P	L	U	F	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	0	0	NIE
6	BIELAK HENRYK	M	I	T	P	T	U	A	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	2	0	0	NIE
7	BLITEK MIECZYSLAW	M	I	T	P	L	U	A	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	2	0	0	NIE
8	BLACHARSKI JANUSZ	M	R	O	P	L	U	R	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	3	0	NIE
9	BOCHET MACIEJ	M	R	Z	W	T	U	R	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	0	0	NIE
10	BORSKI ADAM	M	I	T	P	L	U	S	R	NZGL	NZGL	NIE	0	0	0	0	NIE
11	BRYZA JERZY	M	I	T	W	T	U	R	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	2	0	0	NIE
47	JABRZEŃSKA LEONARDA	K	R	O	P	L	U	R	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	3	0	NIE
48	JAMONT KRYSZTYN	M	I	T	W	L	U	R	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	0	0	NIE
49	JARACZ ARTUR	M	C	H	P	L	U	F	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	3	0	NIE
50	JASIONEK CYPRIAN	M	I	T	W	L	U	S	A	NZGL	NZGL	NZGL	NIE	0	0	0	NIE

WYKONAŁA MASZYNA CYFROWA UMC-10  
KATEDRA I ZAKŁAD BUDOWY MASZYN MATEMATYCZNYCH

Znaczenie kolumn i symboli patrz tablica III.



## Kontrola poprawności danych

Na poszczególnych etapach pracy stosowano różne metody kontroli poprawności umieszczania informacji w maszynie.

Wszystkie podprogramy wprowadzania informacji posiadały kontrolę poprawności danych pod względem formalnym. Uniemożliwiało to wprowadzenie informacji sprzecznych. Przyjęto za zasadę, że odpowiednia informacja może być wprowadzona tylko raz. W tym celu blok B zawierał dodatkowo bity wskazujące, czy informacje o danym kandydacie zostały już wprowadzone.

Szczególny nacisk położono na kontrolę wprowadzania wyników poszczególnych egzaminów. Wprowadzenie wyniku egzaminu było możliwe tylko w tym przypadku, jeśli w odpowiednim miejscu pamięci znajdował się stan początkowy. Oprócz tego wszystkie wprowadzone wyniki egzaminów były natychmiast drukowane w postaci list kontrolnych i przekazywane Komisji Rekrutacyjnej w celu sprawdzenia zgodności z protokołem komisji egzaminacyjnej.

Do kontroli wykorzystano również zestawienia statystyczne, które opracowywano wielokrotnie w poszczególnych fazach pracy. Zgodność ze stanem początkowym oznaczała poprawność odpowiednich danych.

Zastosowano również losową metodę kontroli. W tym celu został opracowany program umożliwiający wydrukowanie wszystkich informacji o żądanym kandydacie (według wzoru tabl. III i XII). Do kontroli wybrano w sposób przypadkowy pewną liczbę numerów akt i przez cały czas trwania procesu kwalifikacyjnego drukowano i sprawdzano poprawność informacji o tych kandydatach.

## Wnioski

Oceniając przebieg eksperymentu, wydaje się, że można go uznać za pomyślny. Okazało się, że dzięki zastosowaniu elektronicznej maszyny cyfrowej praca Komisji Rekrutacyjnej stała się prostsza, okres działania znacznie skrócony, a otrzymane wyniki bezbłędne. Dzięki maszynie, już w kilka minut po wprowadzeniu ostatnich danych otrzymano dystrybuantę rozkładu wyników egzaminów, a w kilka godzin później można było wywiesić listy kandydatów, z poda-

niem wyników egzaminów z poszczególnych przedmiotów. Wywieszenie tych list zmniejszyło w znacznym procencie ilość reklamacji, jakie mają miejsce po ogłoszeniu wyników przyjętych i nie przyjętych na studia. Warto w tym miejscu podkreślić, że całość prac komisji ze wszystkimi wymaganymi dokumentami zakończyła się w ciągu 2 dni od ostatniego egzaminu. Niezależnie od powyższego, niemniej ważnym dodatnim czynnikiem eksperymentu było zebranie przez zespół programistów dużego doświadczenia w zakresie organizacji pracy, tak od strony programowej, jak i przygotowania danych. Wydaje się już teraz, że konieczne byłyby zmiany odnośnie postaci i treści dokumentów, jakie winny powstać w przebiegu rekrutacji. Dokumenty te z jednej strony powinny być dogodne z punktu widzenia maszyny, a jednocześnie zawierać wszelkie niezbędne dane o kandydatach. Nasuwają się także dosyć istotne uwagi odnośnie obiegu i treści dokumentów pomiędzy Komisją Rekrutacyjną, komisjami egzaminacyjnymi a maszyną. Są to jednak sprawy wymagające szczegółowej analizy, uzgodnień, a tym samym pewnego czasu na odpowiednie opracowanie. Zmiany te będą na pewno zróżnicowane, w zależności od tego, czy w przyszłości będą wprowadzone obliczenia dla jednego czy więcej wydziałów.

Jeżeli chodzi o typ maszyny zastosowanej w tym konkretnym eksperymencie, to należy go uznać za nadspodziewanie udany. Dzięki właściwościom maszyny UMC-10 wynikającym z organizacji wewnętrznej, dostatecznie dużej pamięci operacyjnej (4096 słów) i stosunkowo dużej pamięci pomocniczej (16 000 słów), jak również szybkiemu wprowadzaniu i wyprowadzaniu z taśmy papierowej, udało się opracować programy zwarte pod względem ilości zajmowanego miejsca i szybkie pod względem czasu wykonywania. Naturalnie, efekt końcowy byłby dużo mniejszy, gdyby nie drukarka wierszowa maszyny AMC-1. Wykorzystanie do drukowania dokumentów drukarki wierszowej skróciło w bardzo znacznym stopniu czas ich wykonania, co przy tego rodzaju problemach jest czynnikiem bardzo istotnym. Przewiduje się, że w przyszłym roku podobny eksperyment (być może dla większej liczby wydziałów) będzie przeprowadzony na elektronicznej maszynie cyfrowej AMC-1, która z założenia została zbudowana do rozwiązywania problemów z zakresu przetwarzania danych.

# KOMUNIKAT

## Symposium naukowe na temat podstawowych zagadnień metrologii

Katedra Metrologii Energetycznej Politechniki Warszawskiej, będąca jednostką wiodącą w dziedzinie opracowań z zakresu ogólnej teorii pomiarów i przyrządów pomiarowych (zastosowania cybernetyki, teorii informacji, metod statystycznych, opracowania klasyfikacyjne, terminologiczne itp.) — przystępuje do zorganizowania sympozjum naukowego, poświęconego podstawowym zagadnieniom metrologii.

Zagadnienia, które mają być przedmiotem Symposium, zostały podzielone na następujące grupy tematyczne:

1. Teoria wielkości i wymiarów. Podobieństwo. Jednostki miar. Pomiary z punktu widzenia teorii informacji
2. Zagadnienia statystyczne w metrologii
3. Teoria błędów pomiaru
4. Opracowanie i przeróbka danych pomiarowych
5. Własności metrologiczne narzędzi pomiaro-

wych i ich uwzględnienie w projektowaniu, wzorcowaniu i sprawdzaniu tychże

6. Słownictwo metrologiczne i klasyfikacja narzędzi pomiarowych

Poza właściwą tematyką naukową — celem Symposium jest omówienie form współpracy zainteresowanych zagadnieniami podstaw metrologii i ustalenie zasadniczych kierunków i środków rozwoju tej tematyki w kraju oraz kontaktów z zagranicą.

Termin symposium — w dniach 4 i 5 kwietnia 1967 r.

Zagadnieniom Symposium poświęcono specjalny zeszyt czasopisma „Pomiary, Automatyka, Kontrola”, w którym będą opublikowane wszystkie referaty. Uczestnicy Symposium otrzymują ten zeszyt „PAK”, przed terminem Symposium.

M.K.  
Warszawa



## Działalność dydaktyczna i naukowa Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu w zakresie zastosowań ETO

*W WSE we Wrocławiu zorganizowano w 1965 roku laboratorium obliczeniowe przy Katedrze Statystyki i Metod Rachunku Ekonomicznego, wyposażone w EMC ODRA 1003. Autor informuje o przygotowaniach pracowników Katedry do wykorzystania EMC, a następnie o programach wykładów i zajęć praktycznych, prowadzonych dla studentów. Podaje również niektóre tematy prac magisterskich i prac naukowo-badawczych z dziedziny zastosowań ETO oraz publikacje.*

Wyższa Szkoła Ekonomiczna we Wrocławiu, realizując uchwałę Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów nr 400/61 zobowiązującą Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego do wprowadzenia do programów nauczania w szkołach technicznych oraz na uniwersytetach i wyższych szkołach ekonomicznych wykładów i zajęć z dziedziny stosowania maszyn matematycznych, jako pierwsza uczelnia tego typu w Polsce, zorganizowała latem 1965 roku laboratorium obliczeniowe przy Katedrze Statystyki i Metod Rachunku Ekonomicznego. Laboratorium to wyposażono w maszynę cyfrową ODRA 1003, którą otrzymano dzięki pomocy Departamentu Studiów Ekonomicznych Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego i poparciui KW PZPR we Wrocławiu. Oprócz maszyny cyfrowej — w laboratorium znajdują się 3 dalekopisy, 3 arytymometry elektryczne, 1 kalkulator elektryczny, 1 arytymometr ręczny i wiele innych pomocy naukowych.

Na przyjęcie maszyny cyfrowej Katedra Statystyki i Metod Rachunku Ekonomicznego przygotowywała się od dwóch lat. Pod kierunkiem kierownika Katedry odbywało się seminarium dla pracowników Katedry, poświęcone problematyce maszyn cyfrowych. Wszyscy pracownicy Katedry opanowali sztukę programowania w języku MARK III oraz ALGOL 60. Obliczenia wykonywano według własnych programów na maszynach cyfrowych zainstalowanych bądź w „ELWRO” bądź w Katedrze Metod Numerycznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

W roku akademickim 1964/65 zorganizowano — za zgodą Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego — semestralny wykład z ćwiczeniami dla III roku obydwu wydziałów. W czasie 30-godzinny wykładu zapoznano studentów z problematyką przetwarzania danych za pomocą maszyn licząco-analitycznych oraz elektronicznych maszyn cyfrowych. Ćwiczenia (30 godzin) przeznaczone były na zapoznanie się studentów z elementami logiki i arytmetyki oraz opanowania techniki programowania w ALGOL-u. W następnym semestrze zorganizowano seminarium dla studentów interesujących się problematyką zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych.

Po zainstalowaniu maszyny cyfrowej, Katedra Statystyki i Metod Rachunku Ekonomicznego zorganizowała we wrześniu 1965 roku 2-tygodniowy kurs programowania dla pracowników naukowych wyższych szkół ekonomicznych. W kursie tym wzięło udział przeszło 100 osób z różnych ośrodków akademickich w Polsce. Zajęcia na kursie prowadzili pracownicy Katedry, Wrocławskich Zakładów Elektronicznych „ELWRO”, Katedry Zastosowań Uniwersytetu Wrocławskiego, Katedry Ekonomii Politechniki Wrocławskiej oraz Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej we Wrocławiu.

W roku akademickim 1965/66 kontynuowano obowiązkowe zajęcia z maszyn cyfrowych dla studentów III roku. Po raz pierwszy prowadzono je w oparciu o własną maszynę cyfrową. W czasie 24-godzinnych ćwiczeń zapoznano studentów z językiem MOST 1. Każdy student odbył również 6 godzin zajęć przy ma-

szynie cyfrowej. Zajęcia te odbywały się w grupach nie przekraczających 5 osób i kończyły się uruchomieniem własnego, samodzielnie napisanego programu.

Dla studentów IV roku, którzy podjęli się pisania pracy magisterskiej z zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych, Katedra Statystyki i Metod Rachunku Ekonomicznego zorganizowała seminarium. Uczęszczało na nie 15 osób. Oto kilka tematów prac magisterskich, które znajdują się w opracowaniu.

1. „Wykorzystanie elektronicznej techniki obliczeniowej w planowaniu ewidencji i kontroli zużycia materiałów”
2. „Przetwarzanie danych w zakresie handlowej obsługi odbiorców energii elektrycznej”
3. „Planowanie, koordynacja i kontrola uruchomienia nowej produkcji metodą ciągów decydujących”
4. „System obliczania wynagrodzeń robotników akordowych w przedsiębiorstwie, przy zastosowaniu elektronicznej maszyny cyfrowej”.

Maszynę cyfrową, która zasadniczo przeznaczona jest do celów dydaktycznych, wykorzystują również pracownicy Katedry Statystyki i Metod Rachunku Ekonomicznego w pracach naukowo-badawczych. Oto przykładowo, problematyka prac naukowych Katedry:

1. Wybrane zagadnienia z dziedziny aproksymacji.
2. Zagadnienia statystyczne takie jak:
  - a) rachunek korelacyjny i jego zastosowanie w ekonomii,
  - b) metody Monte Carlo,
3. Próbkowanie na prostej i płaszczyźnie.
4. Algorytmy — porządkowania zbiorów skończonych i wiele innych, w których istotnie korzysta się z maszyny cyfrowej.

Laboratorium obliczeniowe wykonuje również w sposób ciągły obliczenia dla Katedry Matematyki, Katedry Obrotu Towarowego i Katedry Rachunkowości naszej Uczelni.

Z usług maszyny cyfrowej korzystały bezpłatnie także inne uczelnie, jak np. Politechnika Szczecińska, gdzie rozwiązywano zagadnienia transportowe, czy WSE w Katowicach, gdzie rozwiązywano zagadnienia statystyczne.

W bieżącym roku akademickim kontynuuje się zajęcia z maszyn cyfrowych dla studentów III roku obydwu wydziałów.

Staraniem Katedry Statystyki i Metod Rachunku Ekonomicznego ukazał się w 1965 roku w Zeszytach Naukowych WSE we Wrocławiu zeszyt poświęcony maszynom cyfrowym, z którego korzystają studenci naszej Uczelni. W bieżącym roku ukazuje się nakładem PWE w wersji książkowej, omawiany zeszyt gruntownie zmieniony i rozszerzony. W przygotowaniu znajduje się również zbiór zadań z programowania. W zbiorze tym, który ukazuje się w Zeszytach Naukowych WSE we Wrocławiu oprócz zadań do programowania, będą podane przykłady programów napisanych w języku MOST 1.



Jerzy LESZCZYŃSKI,  
 Roman JANKOWSKI,  
 Jerzy SZEWCZYK  
 Warszawa

## ALGOL dla maszyny UMC-10

*Autorzy opisują język programowania dla maszyny UMC-10, opracowany w Katedrze Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej. Podają alfabet, pojęcia podstawowe, wyrażenia, instrukcję, opisy tablic, budowę programu i procedury języka UMC-ALGOL. Przedstawiają pierwszą wersję tłumacza oraz przyjęte dla niej niektóre ograniczenia techniczne. Czas translatacji programu zapisanego w UMC-ALGOL wynosi 10 minut na program wynikowy długości ok. 2000 rozkazów. Język UMC-ALGOL pozwoli użytkownikom maszyny UMC-10 wykorzystać międzynarodowy bogaty dorobek publikacyjny w języku ALGOL-60.*

W Katedrze Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej została opracowana reprezentacja języka ALGOL-60 dla maszyny UMC-10<sup>1)</sup> nazwana UMC-ALGOL. Przewiduje się, że język ten będzie podstawą szkolenia studentów Wydziału Łączności PW oraz jednym z podstawowych narzędzi pracy specjalistów wykorzystujących maszyny UMC-10 do obliczeń numerycznych, pozwalającym na wykorzystanie międzynarodowego bogatego dorobku publikacyjnego w języku ALGOL-60.

Inicjatorami opracowania UMC-ALGOL byli prof. Antoni Kiliński oraz mgr inż. Jerzy Szewczyk.

Wyboru reprezentacji języka oraz opracowania programu tłumacza dokonali dr inż. Jerzy Leszczyński oraz mgr inż. Roman Jankowski.

W opracowaniu wykorzystano podprogramy zmienionego przecinka i podprogramy standardowe, opracowane przez mgr inż. Zbigniewa Zorskiego i mgr Teresę Pajkowską.

Zasadniczą część prac nad pierwszą wersją tłumacza wykonano w I półroczu 1966.

W wyborze reprezentacji języka UMC-ALGOL przyjęto zalecenia opracowane przez Międzynarodową Federację Przetwarzania Informacji określane jako podzbiór ALGOL-60 (IFIP)<sup>2)</sup>.

Podzbiór ALGOL-60 (IFIP), oparty na zbiorze ALGOL 60<sup>3)</sup> jest takim językiem, że każdy program w nim napisany jest automatycznie programem także w języku ALGOL-60 i ma w obu językach to samo znaczenie.

### Alfabet UMC-ALGOL

Alfabet UMC-ALGOL składa się z liter, cyfr, znaków i symboli słownych. Stosunkowo duża ilość symboli słownych wynika z konieczności stosowania taśmy 5-kanalowej, operującej ograniczoną liczbą znaków pisarskich.

Znaki pisarskie ALGOL - 60	Znaki pisarskie UMC-ALGOL
od A do Z	od A do Z
od a do z	brak
od 0 do 9	od 0 do 9
+	+
-	-
×	×
/	/
÷	brak
↑	brak
()	()
[]	()
.,	brak
10	10
;	;
.	.
,	,
:	:
:=	:=
<	'LESS'
>	'GREATER'
=	'EQUAL'
≠	'NOT EQUAL'
≡	'LESSEQ'
≡	'GREEQ'
⊥	'NOT'
∨	'OR'
∧	'AND'
⊃	brak
≡	brak
begin	'BEGIN'

1) Patrz artykuł: J. Szewczyk „Uniwersalna maszyna cyfrowa UMC-10, „Maszyny Matematyczne” nr 1/66, str. 31.

2) Report on SUBSET ALGOL-60 (IFIP), Comm. of the ACM7 (1964).

3) Revised Report on the Algorithmic Language ALGOL-60, Numer Math. 4/1963.

Wszystkie wymienione symbole słowne, podobnie jak i wszystkie używane w UMC-ALGOL-u ograniczniki będące wyrażeniami języka, należy pisać pomiędzy apostrofami ' '. To samo dotyczy wartości logicznych 'TRUE' i 'FALSE' oraz dodatkowo wprowadzonych nazw procedur 'READ', 'PRINT', 'WRITE', 'CODE W-20', 'LINE'.



## Pojęcia podstawowe

Pojęciami podstawowymi są: nazwy, liczby, ograniczniki.

W języku UMC-ALGOL występują tylko duże litery albo tylko małe litery. Nazwy są dowolnym ciągiem liter i cyfr rozpoczynającym się literą. Spacje są pomijane.

*Przykłady:* A10 ZETA M2 N1.

Nazwy w UMC-ALGOL-u są rozróżniane przez pięć pierwszych symboli podstawowych. Nie rozróżniane są więc nazwy:

KWARTA, KWARTAŁ, KWARTET.

Zastrzeżone są nazwy typowych funkcji standardowych.

EXP ABS SQRT SIN COS ARCTAN IN SIGN ENTLE

Składnia liczb UMC-ALGOL-u jest typowa dla języka ALGOL-60.

*Przykłady:*

$-512 +_{10} 15 +0.70 \ 2.4_{10}-2 \ 0.0 \ -12_{10}+3$

Liczby typu integer mogą składać się z 1÷9 cyfr znaczących.

Liczby typu *real* mają zawsze części ułamkowe 8-cyfrowe oraz wykładnik zawarty w przedziale  $-27 \div +18$ . (Przy zapisie liczby w formie wykładniczej część ułamkowa zapisywana jest na 27 bitach, a wykładnik na 7 bitach). W wyniku stosowanej w maszynach UMC minus dwójkowego zapisu liczb, nie ma potrzeby rezerwowania specjalnych bitów znaku *mantysy i cechy*.

Do zbioru UMC-ALGOL nie włączono pojęć: OWN, SWITCH, STRING. Nie wprowadzono również specjalnych nawiasów dla łańcucha.

## Wyrażenia

W UMC-ALGOL-u wyróżniane są wyrażenia: arytmetyczne, boolowskie, mianujące. W skład wyrażen wchodzi wartości logiczne, liczby, zmienne, nazwy wartości funkcji oraz operatory: arytmetyczne, relacji, logiczne, następstwa.

Wyrażenie arytmetyczne jest regułą dla obliczania wartości liczbowej, a wyrażenie boolowskie jest regułą dla obliczania wartości logicznej.

*Przykłady:*

$A2 + A \times (B - C/(-2)) \ \text{SQRT}(B \times B - 4 \times A \times C)$

$A(I, J) + B(I + 1, J) \ \text{S'LESS' Q'OR' P'LESSEQ' Q}$

Nie wprowadzono operatorów arytmetycznych

÷ dzielenia całkowitego i ↑ potęgowania.

W przypadku potęgowania należy używać:

— przy wykładniku typu *integer* wielokrotnego mnożenia;

— przy wykładniku typu *real* równoważne wyrażenie arytmetyczne nie zawierające operatora potęgowania.

*Przykłady:*

$y^3$  należy pisać  $Y \times Y \times Y$

$y^{2.5}$  należy pisać  $EXP(2.5 \times LN(Y))$

Poza wymienionymi ograniczeniami w bezwarunkowych wyrażeniach arytmetycznych zachowano pełną algolowską swobodę w użyciu typów zmiennych.

W wyrażeniach opisujących program można włączać nazwy procedur.

Nie wprowadzono, ze względu na ograniczenie objętości translatora, warunkowych wyrażeń arytmetycznych.

Pewnym odstępstwem od ALGOL-u-60 w zakresie wyrażeń arytmetycznych jest stosowanie przy zmianach ze wskaźnikami nawiasów okrągłych ( ) zamiast kwadratowych [ ] w celu oddzielenia wykazu wskaźników. Wskaźniki mogą być dowolnymi bezwarunkowymi wyrażeniami arytmetycznymi.

Wprowadzono wszystkie ważniejsze elementy wyrażeń boolowskich, jednak bez możliwości użycia operatorów tożsamości i implikacji.

Jedynym wyrażeniem mianującym w UMC-ALGOL-u jest etykieta. Etykietowanie jednostek syntaktycznych jest zachowane w pełni. Etykietą jest nazwa umieszczona przed dwukropkiem.

## Instrukcja

W UMC-ALGOL-u wyróżniamy wszystkie rodzaje instrukcji charakterystyczne dla ALGOL-u, choć z pewnymi ograniczeniami.

Instrukcja podstawiania w UMC-ALGOL-u może być jedynie bezwarunkowa. Instrukcja podstawiania może mieć kilka lewych stron zgodnych co do typu zmiennej.

*Przykłady:*

$V:=E \quad V:=V1(K) \quad :=V2(I):=E$

gdzie  $E$  może być dowolnym bezwarunkowym wyrażeniem.

Instrukcją skoku w UMC-ALGOL-u może być instrukcja warunkową lub bezwarunkową.

*Przykład:*

'IF' B 'THEN' 'GOTO' N 'ELSE' 'GOTO' M

gdzie  $M, N$  są etykietami.

Składnia instrukcji warunkowych dopuszcza dwa rodzaje tych instrukcji.

*Przykłady:*

'IF' B1 'THEN' S1; S2

'IF' B1 'THEN' S1 'ELSE' S2; S3

Po ograniczniku 'ELSE' może nastąpić instrukcja warunkowa.

*Przykład:*

'IF'B1 'THEN'S1 'ELSE' 'IF' B2 'THEN' S2  
'ELSE' S3; S4

Instrukcją, która wymaga osobnego opisu, jest instrukcja cyklu. W UMC-ALGOL-u dopuszczalne jest użycie dwu typów instrukcji cyklu.

*Przykłady:*

'FOR'V :=P 'STEP'K 'UNTIL'G 'DO' E,

'FOR'V :=P 'WHILE'B 'DO'S

gdzie  $E, P, K, G$  dowolne wyrażenia arytmetyczne,  $B$  wyrażenie boolowskie,  $S$  blok zawierający między innymi instrukcję podstawiania zmieniającą wartość parametrów wyrażenia boolowskiego  $B$ .

Instrukcja cyklu może posiadać tylko jeden element wykazu 'FOR' dowolnego rodzaju.

## Opisy

Opis zmiennych prostych w UMC-ALGOL-u jest typowy dla ALGOL-u 60 z tym, że nie ma typu własnego OWN.



Przy opisach tablic używa się nawiasów okrągłych ( ) zamiast kwadratowych [ ]. Nie przewiduje się również w UMC-ALGOL-u możliwości pomijania wykazu par granicznych w przypadku deklarowania kilku tablic o jednakowych parach granicznych. Górne i dolne granice mogą być bezwarunkowymi wyrażeniami arytmetycznymi.

Należy zwrócić uwagę, że opisy tablic, których granice mają postać wyrażen arytmetycznych, traktowane są dynamicznie tak, że przed pojawieniem się opisu takiej tablicy musi być ustalona wartość wszystkich zmiennych w wyrażeniach będących granicami.

#### Przykłady:

```
'REAL' X, Y
'INTEGER' A, BE
'BOOLEAN' B1, BELA
'ARRAY' A (-1:2), BETA (A (I):M, 0:B (I))
'INTEGER' 'ARRAY' I (1:N) , J (1:N)
```

#### Budowa programu

Ciąg instrukcji można grupować w instrukcje złożone. Dodając do ciągu instrukcji deklaracje poprzez opisy i ujmując całość w nawiasy logiczne otrzymamy blok.

#### Przykład:

```
'BEGIN' D; S; . . . S 'END'
```

gdzie *D* opisy, a *S* instrukcje.

Każda instrukcja w bloku może być z kolei instrukcją złożoną lub też blokiem. Program w UMC-ALGOL-u jest także blokiem, z tym że zawiera zazwyczaj w sobie bloki wewnętrzne kilkustopniowe. Głębokość programowania w UMC-ALGOL-u jest nieograniczona.

Kolejność wykonywania instrukcji w programie jest taka, jaką przyjęto w zapisie programu. Ten porządek mogą zmienić instrukcje skoku, które określają instrukcję następną. Wykonanie pewnych instrukcji może być pominięte w przypadku wykonania instrukcji warunkowych.

Obszary obowiązywania zmiennych prostych, tablic, etykiet i procedur w UMC-ALGOL-u są podobne jak w języku wzorcowym. Obszarem działania wielkości jest zbiór instrukcji i wyrażen zamknięty w blok, w którym obowiązuje opis nazw tej wielkości. Nazwy spotykane wewnątrz bloku i nie wpisane oznaczają etykiety.

#### Procedury

Specjalną uwagę poświęcono w UMC-ALGOL-u instrukcji i opisowi procedury, wychodzące z założenia, że są one podstawowe i charakterystyczne w idei języka typu ALGOL.

W semantykę instrukcji odwołania się do procedury wprowadza się następujące ograniczenia:

Nie można stosować wyrażen warunkowych jako parametrów aktualnych.

Nie przewidziano innych ograniczników parametrów aktualnych jak znak przecinka.

Nie dopuszcza się rekursywnego wywołania procedur. Opis procedury składa się z nagłówka procedury i ciała procedury.

Nagłówek procedury zawiera: określenie typu procedury, nazwę procedury, listę parametrów formalnych, listę wartości, listę specyfikacji.

Semantyka tych pojęć w UMC-ALGOL-u jest taka sama jak w języku wzorcowym. Warto może jedynie podkreślić, że na liście wartości wymieniane są te parametry formalne, które wołane są przez wartość. Wszystkie pozostałe wołane są przez nazwę.

W semantyce opisu procedury wprowadzono następujące ograniczenia:

Zbiór specyfikacji nie może zawierać łańcuchów i przełączników. Można natomiast używać łańcuchów będących komentarzem jako przerywnika w opisie nagłówka procedury.

Zbiór wartości nie może zawierać nazw zmiennych ze wskaźnikami.

Zbiór specyfikacji powinien w pełni odpowiadać zbiorowi parametrów aktualnych, zarówno pod względem ilości, jak i kolejności parametrów formalnych. Nie można opuszczać specyfikacji parametrów formalnych wołanych przez nazwę.

Nagłówek procedury w UMC-ALGOL-u jest jedną jednostką syntaktyczną i nie wolno dzielić go średnikami.

W ciele procedury wolno jedynie używać nazw o określonej specyfikacji lub zadeklarowanym typie, co każe przestrzegać porządku leksykograficznego w pojawianiu się deklaracji i instrukcji również i w opisie procedury.

Nie dopuszcza się użycia procedur rekursywnych.

Przykład procedury podano na końcu artykułu.

Istnieje możliwość pisania procedur w kodzie wewnętrznej maszyny jako łańcucha symboli zapisanych w kodzie W-20. Łańcuch rozkazów w kodzie W-20 należy włączać po symbolu słownym 'CODE' W-20' pisząc go pomiędzy średnikami.

#### Procedury wprowadzania i wyprowadzania

Język wzorcowy ALGOL-u nie precyzuje funkcji standardowych w zakresie wyjść i wejść maszyny. Poszczególne reprezentacje przyjmują rozwiązania własne. Ze względu na ograniczoną liczbę wejść i wyjść w maszynie UMC-10 oraz ograniczony sposób współpracy z nimi, wprowadzono bardzo skromny zestaw procedur wyjścia i wejścia. Jako procedury wejściowej liczb użyto symbolu słownego 'READ'. jako procedury wyjściowej użyto symbolu słownego 'PRINT'.

Z lewej strony w.w. procedur piszemy zmienną, której chcemy przyporządkować jakąś wartość lub której wartość chcemy drukować, a z prawej strony wzorzec wg reguł często używanych w programach bibliotecznych dla maszyn UMC. Sposób drukowania wartości jest zależny od typu zmiennej. Zmienne typu integer wyprowadzone są jako całkowite. Zmienne typu real wyprowadzane są jako ułamkowe dziesiętne lub w postaci wykładniczej. Zmienne typu boolean wyprowadzane są jako 0 lub 1, przy czym 0 odpowiada wartości logicznej 'FALSE', a 1 odpowiada wartości logicznej 'TRUE'.

#### Przykłady:

```
X 'PRINT' 020301
A (I) 'PRINT' 040002
SQRT (X+Y) 'PRINT' 000800
A 'READ' 1
B (I) 'READ' 1
```

Zamierza się wykonanie procedur PRINT i READ uzależnić od kluczy na pulpicie, a UMC-ALGOL uzupełnić większą ilością i bardziej typowymi dla reprezentacji ALGOL-u procedurami takimi jak: inreal, outreal, ininteger, outinteger, inarray, outarray, in-symbol, outsymbol.

Powrotu karetki i wysuwu papieru podczas wykonywania programu można dokonać poprzez procedurę 'LINE'. Wyprowadzania dowolnego łańcucha symboli (tekstu) można dokonać umieszczając go w programie pomiędzy średnikami po symbolu słownym 'WRITE'.

#### Translator UMC-ALGOL

Translator UMC-ALGOL jest podzielony na dwie części:

Część pierwsza jest wykorzystywana dla tłumaczenia programu źródłowego napisanego w języku UMC-AL-



GOL na kod wewnętrzny maszyny UMC-10. Ta część translatora dzieli się na 8 nierównych bloków, które spełniają określony zespół funkcji przy tłumaczeniu poszczególnych fragmentów programu. W czasie translacji w pamięci szybkiej maszyny znajduje się aktualnie jeden z bloków translatora. Pozostałe bloki są umieszczone na bębnie. Po ukończonym tłumaczeniu do pamięci operacyjnej zostaje przepisana z bębna część druga translatora.

Część druga translatora, tzw. biblioteka, zawiera wszystkie podprogramy wykorzystywane w czasie wykonywania programu.

Do nich należą:

- podprogramy działań odpowiadające operatorom arytmetycznym zmiennego przecinka,
- podstawowe funkcje standardowe,
- funkcje przekształcania typów zmiennych,
- procedury wprowadzania i wyprowadzania,
- procedury pomocnicze.

W celu użycia translatora UMC-ALGOL należy wczytać translator do pamięci, a następnie określonymi w instrukcji manipulacjami wywołać ALGOL.

Proces czytania programu źródłowego może być kontrolowany. Kontrola procesu wprowadzania polega na tym, że każdy wczytany znak zostaje powtórzony na dalekopisie. Sposób ten zwalnia znacznie proces tłumaczenia, ale jest korzystny przy uruchamianiu programu. W czasie procesu tłumaczenia sprawdzana zostaje poprawność formalna i syntaktyczna programu z ewentualną sygnalizacją błędów.

W przypadku wykrycia błędu przez translator następuje wydrukowanie hasła FALL oraz dwóch liczb całkowitych, umożliwiających na podstawie LISTY BŁĘDÓW UMC-ALGOL określenie rodzaju błędu.

W czasie tłumaczenia programu mogą się nie ujawnić błędy merytoryczne programu lub nieprawidłowości zapisu danych. W dużej liczbie przypadków błąd merytoryczny prowadzi do nadmiarów przy operacjach arytmetycznych lub wykonaniu funkcji standardowych. W takich przypadkach błąd sygnalizowany jest przez wypisanie hasła ERROR i liczby całkowitej, umożliwiającej na podstawie LISTY BŁĘDÓW

UMC-ALGOL określenie, przy jakim działaniu lub w jakim podprogramie wystąpił błąd. W podobny sposób są sygnalizowane błędy w zapisie danych do programu.

Poniżej podano niektóre ograniczenia techniczne przyjęte dla pierwszej wersji translatora.

- Maksymalna długość programu ułożonego w UMC-ALGOL-u wynosi około 2200 pozycji w jednym rozdziale mieszczącym się w pamięci szybkiej.
- Maksymalna ilość nazw zmiennych około 90 bez związania struktury blokowej programu.
- Maksymalna ilość miejsc zajmowanych przez zmienne ze wskaźnikami jest zależna od ilości użytych zmiennych i długości programu i jest uzupełnieniem do 2500 sumy tych dwóch wielkości. W pierwszej wersji nie przewidziano automatycznego odsyłania tablic na bęben.

- Maksymalna ilość parametrów stałych (liczb) wynosi 120 liczb typu *integer* albo 60 liczb typu *real*. Liczby 0 do 1 nie są traktowane jako parametry i na liście parametrów występują jednokrotnie.

Opracowanie pierwszych programów w UMC-ALGOL wskazało na następujące cechy eksploatacyjne translatora.

Pod względem długości, program wynikowy UMC-ALGOL jest 2 ÷ 3 razy dłuższy niż oszczędnie pisany program w kodzie wewnętrznym maszyny.

Pod względem szybkości wykonania programu, czas liczenia programu wynikowego UMC-ALGOL wzrósł 3 ÷ 5 razy, w porównaniu do oszczędnie napisanego programu bibliotecznego umieszczonego w pamięci operacyjnej.

Czas translacji programu zapisanego w UMC-ALGOL wynosi około 10 minut na program wynikowy długości około 2000 rozkazów.

Jako urządzenie wejścia w maszynie UMC-10 zastosowano czytnik fotoelektryczny taśmy papierowej 5-kanalowy firmy ELLIOTT o szybkości wprowadzania 1000 znaków/s przy wprowadzaniu bezpośrednim i 500 znaków/s przy wprowadzaniu startstopowym.

## KOMUNIKAT

### Międzynarodowe Sympozjum Przetwarzania Danych w NRD

Z okazji jubileuszu 10-lecia VEB Elektronische Rechenmaschinen odbędzie się w Karl Marx Stadt (NRD) w dniach 23—24 maja br. Międzynarodowe Sympozjum Technicznych Problemów Przetwarzania Danych.

Przewiduje się omówienie następujących zagadnień:

1. Programowanie i opracowanie systemów
2. Problemy nowych projektów urządzeń do przetwarzania informacji
3. Problemy urządzeń wejścia i wyjścia oraz urządzeń pamięci  
(„Rechentechnik” nr 1/67)

M.B.  
Warszawa



Ryszard DOŃSKI  
Warszawa

## SAGA RODU ENIAKÓW

Początkowo, choć najmniej było ku temu powodów, entuzjaści skłonni do antropomorfizmu obdarzyli je mianem „elektronicznych mózgow”. Dziś, kiedy określenie to byłoby bardziej na czasie, coraz częściej nazywane są „elektronicznymi idiotami”. Wynik rosnących wymagań, jakie stawia człowiek potomkom ENIAC-a.

Są bardzo liczni. Park elektronicznych maszyn cyfrowych, eksploatowanych dziś tylko w USA, zamyka się liczbą 35 200 egzemplarzy<sup>1)</sup>.

Aktualny wskaźnik dla Anglii: ponad tysiąc elektronicznych maszyn cyfrowych. Kilka tysięcy — łącznie — dla Francji, Szwecji, Norwegii, NRF, Szwajcarii i innych krajów Europy zachodniej. Globalna liczba tych maszyn na początku drugiego dwudziestolecia ich kariery wynosi około 60 000.

Rzecz nie tylko w ilości, lecz i w jakości. W latach pięćdziesiątych na decymetr sześcienny konstrukcji przypadają dziesiątki obwodów opartych na zawodnej technice lamp elektronowych. Dziś, dzięki zdobyciom mikroelektroniki zaczerpniętym z fizyki ciała stałego, w analogicznej kubaturze mieszczą się dziesiątki, jeśli nie setki tysięcy obwodów nierównie mniej zawodnych.

ENIAC — dostojny ojciec rodu — przedstawia się w świetle współczesnych pojęć wręcz prymitywnie. 18 000 lamp elektronowych i 1500 przekaźników elektromagnetycznych, zamkniętych w ramy 30-tonowej konstrukcji, wymagającej do zasilania mocy 200 kilowatów, wyposażonej w rozbudowane środki chłodzenia itp. kojarzy nam się dzisiaj z małą fabryczką. Pozostało z niej tylko, kilka paneli, zdobiących muzeum amerykańskiej Marynarki Wojennej.

Na rozwiązanie problemu, który na początku lat pięćdziesiątych wymagał godzinnej pracy maszyny, obecnie wystarcza 3÷4 sekund. Wskaźnik szybkości roboczej elektronicznych maszyn cyfrowych zbliża się do poziomu 10 milionów elementarnych operacji na sekundę. Naturalną granicę wzrostu wytycza ograniczone tempo obiegu impulsów.

Choć dopiero zbliżamy się do tej granicy, a przeciętna szybkość robocza jest znacznie niższa, globalny potencjał obliczeniowy elektronicznych maszyn cyfrowych jest już niewiarygodnie duży. Gdyby — założymy hipotetycznie — wszyscy mieszkańcy naszej planety zajęli się z nagle wyłączenie liczeniem, nie dorównaliby już tym możliwościom.

Jeśli przyjmiemy 60 000 jako globalną liczbę elektronicznych maszyn cyfrowych, to liczba zinstytucjonowanych ich użytkowników jest wielokrotnie większa. Wynika to między innymi z coraz ściślejszego powiązania tych maszyn z systemami telekomunikacyjnymi do zdalnej transmisji danych.

Podczas konferencji z cyklu „Nauka i społeczeństwo” zorganizowanej latem roku 1966 w Herzeg-Nowi (Jugosławia) miałem okazję uczestniczyć w spektakularnym pokazie. Za pośrednictwem dalekopisu, zainstalowanego na sali konferencyjnej, łączono się kolejno z elektronicznymi maszynami cyfrowymi w dwu ame-

rykańskich instytucjach: Oak Ridge i MIT (Massachusetts Institute of Technology). W pierwszym przypadku próby obejmowały zdalne przekazywanie informacji bibliograficznych z zakresu nukleoniki, w drugim — automatyczny przekład tekstów naukowych. Transmitowany dalekopisem w języku rosyjskim, po upływie około dwu minut tekst powracał zza oceanu, przełożony przez maszynę na język angielski.

Tenże MIT posiada dziś w swoim obrębie 160 punktów dalekopisowych, z których użytkownik może w każdej chwili połączyć się z elektroniczną maszyną cyfrową, zainstalowaną w Centrum Obliczeniowym. Niektóre z tych punktów znajdują się w pracowniach i laboratoriach Instytutu, inne — w mieszkaniach poszczególnych pracowników naukowych. W tym ostatnim przypadku upodabniają się do konwencjonalnego telefonu.

Znamienny przykład. Nowy artykuł, zwany „informacją”, staje się przedmiotem coraz powszechniejszego użytku. Centralizacja usług w tej dziedzinie i objęcie ich zasięgiem masowego odbiorcy nie wydaje się sprawą w czasie zbyt odległą.

Proces centralizacji usług informacyjnych wykazuje niekiedy charakter dość subtelny. Niedawno — to tylko jeden z przykładów — powstało w Londynie przedsiębiorstwo Centre-File Limited<sup>2)</sup>. Zaoferowało grupie 250 wybranych, największych jednostek przemysłowo-finansowych, grających główną rolę na brytyjskiej giełdzie, wysoko wyspecjalizowane scentralizowane usługi oparte o elektroniczną maszynę cyfrową IBM 360/50 (koszt systemu: 3 miliony funtów szterlingów). Każdy subskrybent, połączony z maszyną własną linią transmisji danych, posiadałby stały dostęp do swych „ksiąg handlowych”. Przy znacznie ograniczonym personelu biurowym mógłby nieledwie natychmiast uzyskać wszelkie interesujące go — pojedyncze bądź syntetyczne — informacje na żądany temat.

Pojawiły się problemy wtórne. Informacje, przechowywane w obwodach pamięciowych maszyny IBM, miałyby charakter wysoce konfidencjonalny. Mogłyby być bezcenne dla konkurencji. Jak zapewnić szacownych klientów, że jakkolwiek „boczny” wpływ danych jest technicznie niemożliwy? Jak przekonać ich, że żaden makler giełdowy nie uzyska nigdy dostępu do zakamarków elektronicznego archiwum, zdobywając w ten sposób kontrolę nad giełdą i rynkiem?

Firma Centre-File Limited zastosowała w tym celu szereg specjalnych środków technicznych, wypróbowanych już — podobno z powodzeniem — w analogicznych przedsiębiorstwach amerykańskich. Główną rolę grają „elektroniczne zamki”. Klucze do nich (czyli binarne hasło) zmieniane będą każdego dnia. Poza tym — jak zapewnia dyrekcja — „nie przyjmujemy ani pracowników ani klientów z poglądami wyraźnie antagonistycznymi w stosunku do systemu kapitalistycznego...”

Początkowo wykorzystywane głównie w nauce, do realizacji wybranych problemów analityczno-obliczeniowych, dziś już stanowią integralny element nowo-

1) Dane z sierpniowego numeru „Scientific American” w całości poświęconego elektronicznym maszynom matematycznym.

2) Tygodnik „New Scientist” poświęcił tej sprawie artykuł pt. „Czy elektroniczna maszyna cyfrowa może być przekupiona?”.



czesnej cywilizacji naukowo-technicznej i przemysłowo-gospodarczej. Wynalazek ich zapoczątkował w dziedzinie pracy umysłowej analogiczny przełom, jak ongiś wynalazek maszyny parowej w dziedzinie pracy fizycznej. Gałęzie ich zastosowania można by podzielić na cztery ogólne kategorie:

- badania naukowe (obejmujące dziś nieledwie wszystkie dziedziny współczesnej wiedzy: od matematyczno-fizycznych po biomedyczne i historyczne);
- projektowanie i optymalizacja wszelkich awangardowych (lecz nie tylko awangardowych) konstrukcji technicznych;
- automatyzacja różnorodnych procesów technologicznych w przemyśle (szczególnie — procesów ciągłych, spotykanych np. w chemii i w energetyce);
- automatyzacja różnorodnych prac natury organizacyjnej biurowo-urzędniczej.

Obejmując tak szerokie pole działania elektroniczne maszyny cyfrowe dostarczyły potężnych impulsów rozwoju nauki, techniki i gospodarki. Nie spowodowały podobnie dotkliwych, doraźnych zaburzeń socjologicznych, jakie miały miejsce w erze młodości maszyny parowej. Niemniej jednak wielu ekonomistów zachodnich (szczególnie — amerykańskich) nie bez obaw ocenia sytuację, w jakiej urządzenie te, w sposób coraz bardziej dynamiczny, zaczynają wypierać z rynku pracy zrutynizowaną myśl ludzką<sup>3)</sup>. Tu też — obok zwykłej pogoni za sensacją — należałoby upatrywać źródeł katastroficznej „wizji zbuntowanych robotów”, tak modnej w amerykańskiej science-fiction. Wyposażone w elektroniczne supermózgi, roboty te w sposób bez pardonowy zaczynają wypierać ludzi, których specyficzne właściwości biofizjologiczne coraz trudniej wytrzymują konkurencję z ich właściwościami elektromechanicznymi. Na końcowym etapie inwazji „uświadamiają” sobie własną samodzielność, opanowują źródła surowców i energii. Wyzwalają się całkowicie spod kontroli człowieka.

Wizję świata przyszłości, opanowanego przez zbuntowane roboty, zaliczyłbym do sfery pesymistycznej historii intelektualnej. Faktem jest, że najdoskonalsze nawet urządzenie techniczne może nagle odmówić posłuszeństwa. Ewentualność taka z reguły mieści się jednak w ramach ogólnych założeń koncepcyjnych, rozpatrywanych przez jego konstruktorów.

Skończyły się dyskusje teoretyczne na temat: „czy elektroniczna maszyna cyfrowa myśli?” Podobnie, jak nikt już dziś nie spiera się o to „czy gramofon śpiewa?” Najważniejsze jest, że zachowuje się tak, jak by rzeczywiście śpiewał, a wysoko zorganizowana maszyna elektroniczna — jakby rzeczywiście myślała.

Obserwacja dwudziestoletniej ewolucji elektronicznych maszyn cyfrowych nie pozostawia miejsca na wątpliwości. Zakres możliwości ich zastosowań wykracza coraz dalej poza ramy naśladownictwa zrutynizowanych procesów myślowych, typowe dla okresu ich młodości. Dalszy rozwój w tej dziedzinie warunkują głównie czynniki techniczno-ekonomiczne (systemy wyposażone w sprawniejsze i bardziej rozległe układy logiczne i pamięciowe) i doskonalsze oprogramowanie. Z obu tymi czynnikami czas (i mózg ludzki) znakomicie sobie radzi.

Już dziś zresztą nie brak przykładów niekonwencjonalnego zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych. Ostatni stał się przebojem całej prasy światowej. Mam na myśli szachowy „mecz stulecia”, rozgrywany przez maszyny z radiologicznego Instytutu Fizyki Teoretycznej i Stosowanej i amerykańskiego Uniwersytetu Stanford. Eksperyment, pozbawiony wprawdzie bezpośrednich treści użytkowych, posiada niezaprzeczalne implikacje natury teoretyczno-filozoficznej.

Wprowadzenie elektronicznych maszyn cyfrowych w arkana gry szachowej jest zagadnieniem nad wyraz

skomplikowanym teoretycznie. Program musi uwzględnić:

- 1) prawidłowość rozgrywki w sensie formalnych prawideł gry,
- 2) kryteria ścisłej, liczbowej oceny sytuacji. W rozgrywce szachowej decyduje nie tylko ilość i rodzaj posiadanych bierek. Ważna jest również ich aktualna wartość pozycyjna, zależna od rozstawienia na szachownicy pozostałych bierek,
- 3) strategię tej arcyskomplikowanej zabawy intelektualnej. Musi ona stanowić udany kompromis między dalekowzrocznością a realnymi potrzebami i technicznymi możliwościami maszyny.

Nie ma mowy o przeanalizowaniu wszystkich możliwych kombinacji na szachownicy. Ich liczba,  $10^{120}$  (nieporównywalna z wyrażoną w gramach masą największych galaktyk) znacznie przerasta możliwości elektronicznych maszyn cyfrowych nie tylko w ich wykonaniu współczesnym.

W tej felietonowej rozprawie z elektronicznymi maszynami cyfrowymi nie sposób pominąć milczeniem dziedziny, z której wywodzą swój ród. One przecież odegrały pierwszoplanową rolę w opanowaniu energii termojądrowej, w konstrukcji naddźwiękowego samolotu i rakiety balistycznej.

Znajdują dziś dziesiątki różnorodnych zastosowań natury strategicznej. Nie będzie przesadą twierdzenie, iż większość z 2100 największych w USA systemów elektronicznych maszyn cyfrowych<sup>4)</sup> służy do celów niewiele mających wspólnego z „cywilną” stroną rozwoju naszej ziemskiej cywilizacji.

Sprawom tym poświęcił wiele uwagi znakomity uczony i humanista, Norbert Wiener, w swoim ostatnim wywiadzie, jakiego w roku 1964, na kilka tygodni przed śmiercią, udzielił czasopismu „U. S. News and World Report”. Przytoczę końcowy fragment tekstu.

**PYTANIE:** Czy konieczne jest obecnie stosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych przy podejmowaniu decyzji wojskowych?

**ODPOWIEDŹ:** Tak. Ale mogą one być wykorzystane bardzo nierozsądnie. Rozpatrzmy to bardziej szczegółowo. W jaki sposób żołnierze uczą się swego rzemiosła? Przy pomocy gier wojskowych. W ciągu stuleci gry te odbywały się na mapie. W takim przypadku, jeśli mamy ściśle kryterium formalne, określające, co to znaczy „wygrać wojnę”, można zadanie zlecić maszynie. Ale musimy być pewni, że nasze kryterium formalne przedstawia właśnie to, co nam jest potrzebne. W innym przypadku stworzymy maszynę, która wygra wojnę pod względem technicznym, ale doprowadzi do totalnego zniszczenia.

**PYTANIE:** Czy można zaprogramować maszynę do prowadzenia wojny jądrowej, jeśli nie posiadamy obecnie realnego doświadczenia w zakresie tego rodzaju wojny?

**ODPOWIEDŹ:** Jest to zupełnie niemożliwe. Niemniej jednak są tacy, którzy usiłują to robić. Nie ma specjalistów w dziedzinie wojny atomowej. Specjalista — to przecież człowiek bogaty w doświadczenie. Dlatego programowanie gier wojennych w oparciu o sztuczne kryteria powodzenia jest w najwyższym stopniu niebezpieczne i nieludzkie.

**PYTANIE:** Czy istnieje jednak tendencja do tego rodzaju programowania?

**ODPOWIEDŹ:** Istnieje i ta głupota zaskakuje mnie. Słyszałem o ludziach, którzy chcą, aby stworzono maszynę zdolną do powiedzenia nam, kiedy trzeba nacisnąć guzik. A w rzeczywistości są nam potrzebne raczej maszyny, które by nam powiedziały, co się zdarzy w różnych okolicznościach, gdy nacisniemy guzik. I — co jest szczególnie ważne — które by nam powiedziały, kiedy pod żadnym pozorem nie naciskać guzika.

W tym ostatnim kontekście „mecz stulecia” USA — ZSRR, rozgrywany na transkontynentalnej szachownicy, można traktować jako swoistą próbę sił. Czy skończy się na rozgrywkach intelektualnych?

3) Za znamienne można by uznać prospekty IBM, które moc swoich urządzeń przystosowanych do prac biurowo-urzędniczych określają w nowej jednostce GP („Girls Power”), przez analogię do HP czyli „Horse Power”).

4) Koszt jednostkowy powyżej miliona dolarów.





Adam B. EMPACHER

Adam B. EMPACHER, 34 lata, mgr matematyki — Uniwersytet Warszawski ukończył w roku 1955. Techniką obliczeniową zajmuje się od roku 1953 (Instytut Matematyczny PAN — ukladanie podprogramów dla EMAL-1). Odbił kurs programowania w Anglii na EMC typu PE-GASUS — w 1957 roku. Po praktyce obliczeniowej w IBJ — podprogramy dla EMAL-2 — przeszedł do Komitetu Nauki i Techniki (1961 r.). Aktualnie mgr Empacher jest głównym specjalistą w Resortowym Ośrodku Informacji PRETO. Uczestniczy w pracach różnych komisji obliczeniowych. Jest sekretarzem Rady Programowej czasopisma „Maszyny Matematyczne”, członkiem Prezydium Polskiego Komitetu Automatycznego Przetwarzania Informacji przy NOT (zagadnienia terminologii i prawa obliczeniowego). Jest autorem licznych prac popularyzacyjnych, w tym książeczek: „Maszyny liczą same?” (1960 r.) oraz „Potęga analogii” (1934 r., tłum. na ros. w 1966 r.). Jest członkiem zwyczajnym Polskiego Towarzystwa Matematycznego, Polskiego Towarzystwa Cybernetycznego oraz British Computer Society.

## Elektroniczne arytmetry biurowe — nowy rodzaj EMC

681.3.01:657:658

W artykule przedstawiono próbę określenia trzech zasadniczych tendencji rozwojowych w konstrukcji arytmetrów elektronicznych (sub-, super- i ortofunkcjonalizm\*). Następnie omówiono 10 najważniejszych zalet arytmetrów elektronicznych w stosunku do klasycznych konstrukcji paramechanicznych. Tekst uzupełnia zestawienie tabelaryczne 31 marek arytmetrów elektronicznych ilustrowane 44 zdjęciami reprezentującymi najpopularniejsze obecnie oraz zapowiadane odmiany konstrukcyjne.

\*) Terminologia zastosowana na odpowiedzialność Autora.

### Od Redakcji

W artykule A. B. Empachera pojawia się wielokrotnie wyraz „komputer”. Wyraz ten został użyty — według wyjaśnień Autora — w tym samym znaczeniu, co angielskie „computer”. Pragniemy podkreślić, że określenie „komputer” umieszczono w tekście na wyraźne żądanie Autora — wbrew poglądom Redakcji, która zachowuje rezerwę przy wprowadzaniu „nowotworów językowych”.

Zwracamy się do naszych Szanownych Czytelników z prośbą o wyrażenie swych poglądów na temat używania terminu „komputer”. Nazwa ta pojawia się ostatnio dość często w prasie w miejsce nazwy „mózg elektronowy”. Sprawa ta — naszym zdaniem — jest ważna: przyjęcie jej stworzy precedens dla inwazji angielskiej terminologii do naszego słownictwa.

Techniczne możliwości zbudowania podręcznych arytmetrów elektronicznych zaistniały właściwie już w połowie lat pięćdziesiątych, gdy zaczęto budować prototypy komputerów II generacji (realizacja tranzystorowa). Jednakże pierwszy taki arytmetr (angielska ANITA) skonstruowano dopiero na początku lat sześćdziesiątych a sprzedawano od roku 1962 — opanowanie efektywnych technik tranzystorowych wymagało bowiem znacznych nakładów finansowych i intensywnych prac laboratoryjnych, do których nie byli przygotowani tradycyjni producenci maszyn biurowych — zaś producenci komputerów nie od razu docenili możliwości wynikające z tranzystorowania podręcznych maszyn biurowych.

Na rynku maszyn biurowych arytmetry elektroniczne zaczęły się ukazywać licznie właściwie dopiero od roku 1964 (FRIDEN, IME, CS, WYLE i in.), nadal więc stanowią produkt w całym tego słowa znaczeniu nowatorski i atrakcyjny z punktu widzenia produkcji przemysłowej.

Jak każdy nowatorski i perspektywiczny produkt, arytmetry elektroniczne wywołały liczne kontrowersje. Pomimo ich jeszcze wciąż wysokiej ceny znajdują coraz to więcej nabywców, uzmysławiając zmierzch monopolu rozwiązań czysto mechanicznych i elektromechanicznych w konstrukcji maszyn biurowych. W każdym razie stawiają pod ważnym znakiem zapytania celowość uruchamiania produkcji arytmetrów klasycznych w krajach bez długoletniego doświadczenia technologicznego w tym kierunku.

Arytmetry mechaniczne osiągnęły już właściwie szczyty swych możliwości i jakieś nowe rewolucyjne koncepcje są tutaj raczej nieprawdopodobne. Arytmetry elektroniczne znajdują się natomiast nadal w stadium rozwoju, skutkiem czego trudno tu mówić o wykrystalizowaniu się form konstrukcyjnych czy też funkcjonalnych. Pomijając sprawy realizacyjno-konstrukcyjne można mówić jeszcze nadal o odmienności rozwiązań funkcjonalnych,

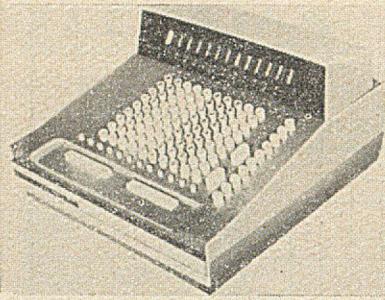


Ważniejsze marki arytmetrów elektronicznych

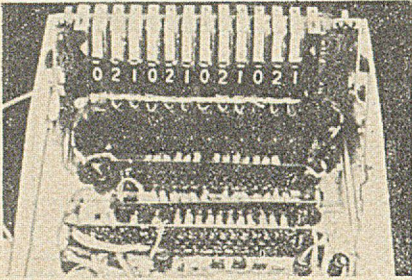
Tablica I

Lp.	Marka	Ilość różnych modeli w krajach											PRODUCENT/EKSPOR ER Siedziba wytwórcy/eksportera	Nowych modeli w latach				Ważniejsze pierwsze wystawienia			
		EWG				ESWH		KS			Inne			<	64	65	66		>		
		Fr.	Hol.	NRF	Wlo.	Ang.-Szw.	Belg.	NRD	Pol.	Węg.	ZSRR	Jap.								USA	
1	ANITA					5									BELL PUNCH/SUMLOCK COMPTOMETER Uxbridge/Londyn	2	1	1	1	Londyn-62, Bruksela-64, Warszawa-64, Paryż-66	
2	BUSICOM	1													SEVERETT/BROUGHTON C <sup>o</sup> Paryż/Bristol				1	Paryż-66, Londyn-66	
3	CANOLA												2		CANON CAMERA/MÜCHER Tokio/Monachium		1	1		Hanover-66, Bruksela-66, Londyn-66, Paryż-66	
4	CASIO												4		CASIO COMPUTER/GOSHO C <sup>o</sup> Tokio			4		Moskwa-66	
5	CELLATRON														BÜROMASCH. WERKE AG i V/B.M. Export Zella-Mehlis/Berlin			1		Lipsk-65, Paryż-66	
6	COGITO												2		SCM-SMITH CORONA MERCHANT Nowy Jork/Zurich			2		Hanover-66, Bruksela-66	
7	COMBITRON			1											DIEHL Norymberga				1	Hanover-66	
8	CONTI			1											WANDERER-CONTI Kolonja				1	Hanover-65, Bruksela-66 Wiedeń-66, Paryż-66	
9	CS												4		COMPET-SHARP/HAYAKAWA ...../Osaka		2	1	1	Paryż-65, Lipsk-66 Hanover-66, Bruksela-66	
10	EL			1											PHILIPS N.V. Eindhoven				1	Hanover-65, Bruksela-66 Paryż-66	
11	ELKA									3					ORGATECHNIKA/ELECTROIMPEX Siliistra/Sofia			1	2	Moskwa-65, Warszawa-65, Lipsk-66, Poznań-66, Paryż-66	
12	EMD	2													ELECTRONIQUE MARCEL DASSAULT Saint Claud			1	1	Paryż-65	
13	EPIC														MONROE/LITTON FRANCE St. Orange/Paryż				1	Hanover-66, Bruksela-66, Londyn-66, Paryż-66	
14	FACIT														FACIT A.B. Sztokholm				1	Hanover-66, Moskwa-66, Paryż-66	
15	FRIDEN												2		FRIDEN/ROBINCO San Leandra/Zurich		1	1		Bruksela-64, Paryż-64, Hano- ver-65, Lipsk-66, Moskwa-66	
16	HUNOR												1		E.M.G./METRIMPEX Budapeszt				1	Lipsk-66, Poznań-66, Moskwa-66	
17	IME				4										INDUSTRIA MACCHINE ELETTRONICHE Pomezia		1	1	2	Bruksela-64, Paryż-64, Hanover-65, Moskwa-66	
18	LADA												1		...../MASZPRIBORINTORG ...../Moskwa				?	Zapowiedane wystawienie w Moskwie nie zrealizowane ani na wystawie INFORGA-65 ani INTERORGETECHNIKA65	
19	LOCI												2		WANG LABS/AEREL Tewksbury/Paryż		1	1		Paryż-65	
20	MATHATRON												2		MATHATRONICS INC. Waltham		1	1		Sprzedano licencję do Francji (EMD)	
21	PROGRAMMA				1								1		OLIVETTI S.p.A. Vrea				1	Hanover-66, Londyn-66, Paryż-66	
22	RAE			1											OLYMPIA-WERKE Wilhelmshaven			1		Hanover-65, Bruksela-66, Moskwa-66, Paryż-66	
23	SABATRONIC														ADDO/SABA Malmö Villingen				1	Hanover-66, Paryż-66	
24	SCIENTIFIC												1		WYLE LABS./JIVECO ELECTRONIQUE El Segundo/Paryż		1			Paryż-65	
25	SOEMTRON												2		VEB BÜROM. WERKE/B.M.E. Sömmerda/Berlin				2	Lipsk-66, Hanover-66, Bruksela-66, Moskwa-66, Paryż-66	
26	SONY												1		SONY CORPORATION Tokio		?			Produkcja zapowiedana od 1964 r dotychczas nieuruchomiona	
27	TMK														ELWRO/METRONEX Wrocław/Warszawa				1	Poznań-66, Warszawa-66	
28	TRA			1											SUPERTRONIC AKKORD RADIO Herxheim				1	Hanover-66	
29	VICTOR												1		VICTOR COMPTOMETER/V. INTNLT Chicago/Zurich				1	Hanover-66, Paryż-66	
30	WANG												3		WANG LABS/AÉREL Tewksbury/Paryż		2	1		Paryż-66	
31	WEGA												1		SZCIOTMASZ/MASZPRIBORINTORG Kursk/Moskwa				1	Moskwa-65	
	Razem	3	1	4	5	5	2	3	3	1	1	2	11	14	30 producentów	2	12	20	16	5	55 modeli





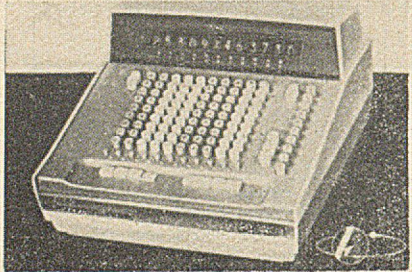
Rys. 1a. Widok zewnętrzny arytmetru ANITA-8, wzór 1962. Precyzja 10-cyfrowa (wyniki (12), 8 klawiszy funkcyjnych, 2 rejestry. Gabaryty 40x38x24 cm, waga 14,9 kg. Dodawanie 36 ms, dzielenie 360 ms, mnożenie repetycyjne. Cena ok. 335 £



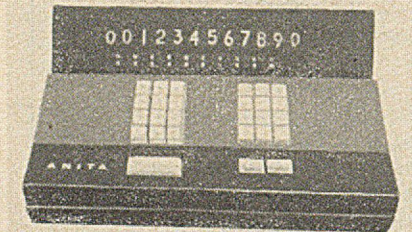
Rys. 1b. ANITA-8 — widok wnętrza po zdemontowaniu obudowy. Na tylnym planie 14 pakietów wymiennych, z których 12 zawiera lampy wskaźnikowe rejestru wyjściowego (tzw. lampy z zimną katodą, wykorzystywane jednocześnie jako liczniki)



Rys. 1c. ANITA-8 — pojedynczy pakiet wymienny (1 dekada), widok po wyjęciu z obudowy i podłączeniu przez znajdującą się z lewej strony łączówkę do układu sprawdzającego



Rys. 1d. Widok zewnętrzny arytmetru ANITA-9, wzór 1964. Dodane 6 nowych klawiszy funkcyjnych przy niezmienionej obudowie. Dzięki udoskonaleniom konstrukcyjnym ciężar zredukowano o 2,2 kg. Cena ok. 425 £



Rys. 1e. Najnowszy arytmetr firmy BELL PUNCH: ANITA-12, wzór 1966. Dodane 2 dalsze klawisze funkcyjne, minimalna klawiatura cyfrowa, zredukowane gabaryty, dodany trzeci rejestr (mnożenia) oraz 2 pamięci. Cena ok. 480 £

właściwie w każdym dwóch z istniejących już dziś (ponad 50 różnych modeli) arytmetrów elektronicznych, z których ważniejsze zestawiono w tablicy oraz w ilustracjach.

Porównując publikowane charakterystyki arytmetrów elektronicznych można próbować sformułowania tezy o trzech zasadniczych kierunkach konstrukcyjnych:

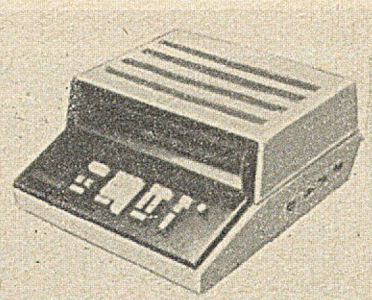
- a — *subfunkcjonalizm*, polegającym na substytucji starej techniki realizacyjnej nową, a pozostawieniu właściwie nie zmienionej funkcjonalności (np. ANITA, CS);
- b — *superfunkcjonalizm*, polegającym na wyposażeniu arytmetru we wszystkie możliwe „ułatwienia”, jakie tylko można realnie zaprojektować (np. WANG, MATHATHRON);
- c — *ortofunkcjonalizm*, polegającym na wykorzystywaniu istotnych możliwości udostępnianych przez nową technikę realizacyjną ze względu na wymagania operatora (np. IME, ELKA, COMBITRON, EPIC, SOEMTRON).

Kierunek (a) można traktować jako swego rodzaju „infantylizm produkcyjny”, w praktyce nie jest on jednak zbyt groźny, gdyż nie blokuje możliwości udoskonalenia racjonalizacyjnych w trakcie prawidłowo kierowanych prac prototypowych. Kierunek (b) właściwie wykacza poza arytmetry biurowe, prowadząc do budowania funkcjonalnie zmikrominiaturowanego komputera; trudno jednak chyba znaleźć dla takich EMC inne efektywne zastosowania, jak wąskospecjalistyczne. Kierunek (c) jest niezwykle obiecujący, wymaga jednakże oprócz odpowiednich nakładów przeprowadzenia także akcji patentowej.

W porównaniu z klasycznymi konstrukcjami mechanicznymi arytmetry elektroniczne wykazują szereg zalet użytkowych — nie licząc względnej „łatwości” projektowania, jaką dają cyfrowe techniki realizacyjne. Zalet tych można wyliczyć co najmniej 10:

- większa szybkość działania
- łatwiejszy odczyt wyników
- automatyczne ustawienie przecinka
- większe bogactwo operacji
- najbardziej funkcjonalna klawiatura
- większa ilość rejestrów i swoboda ich użycia
- lepsze warunki bhp i praca bezgłośnie
- łatwość współpracy z innymi urządzeniami
- możliwość wielodostępu
- łatwość konserwacji

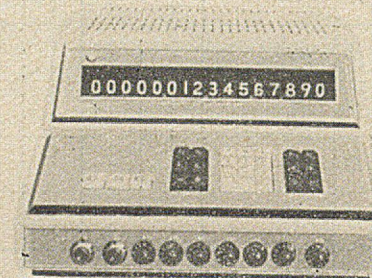
Ekonomiczność eksploatacji tych arytmetrów jest — w każdym razie przy obecnym stanie rozwoju techniki — rzeczą względną; obecnie są one jeszcze znacznie droższe od klasycznych konstrukcji mechanicznych, dlatego też o opłacalności użytkowania arytmetrów elektronicznych można bezdyskusyjnie mówić jedynie w odniesieniu do konkretnych zastosowań.



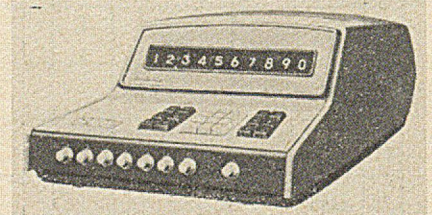
Rys. 2. Widok zewnętrzny arytmetru BUSICOM-161, wzór 1967. Precyzja 16-cyfrowa. 14 klawiszy funkcyjnych, gabaryty 44x47x24 cm, ciężar 15,0 kg. Cena jeszcze nie ogłoszona



Rys. 3. Widok zewnętrzny arytmetru CANOLA-130, wzór 1964. Precyzja 13-cyfrowa, 8 klawiszy funkcyjnych, 2 rejestry operacyjne. Dodawanie 100 ms, mnożenie 250 ms, dzielenie 500 ms. Gabaryty 39x21x56 cm, ciężar 18 kg. Cena w NRF ok. 4500 DM. Istnieje model udoskonalony CANOLA-160, wzór 1965, „dłuższy” o 3 cyfry, z dodatkowymi 3 klawiszami operacyjnymi i 1 pamięcią; cena w NRF ok. 5000 DM

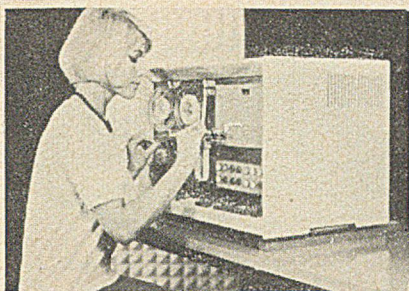


Rys. 4a. Widok zewnętrzny arytmetru CASIO-101, wzór 1965. Precyzja 10-cyfrowa, 15 klawiszy funkcyjnych, 2 rejestry operacyjne, 1 pamięć; u dołu z przodu widać rejestr współczynników. Dodawanie 6 ms, mnożenie 350 ms. Gabaryty 24x37x46 cm, ciężar 13 kg, pobór mocy 40 W. Cena ok. 585 \$. Istnieje także model CASIO-001, posiadający 2 pamięci, repetycyjno-programowany. Model CASIO-001 umożliwia także wyciąganie pierwiastka kwadratowego oraz jednocześnie sumowanie kwadratów przy dodawaniu (zastosowania w statystyce)



Rys. 4b. Widok zewnętrzny arytmetru CASIO-164, wzór 1965. Stanowi rozszerzenie modelu CASIO-001 do 16 cyfr. Zawiera 2 dalsze klawisze operacyjne — widoczne po lewej stronie rejestru współczynników

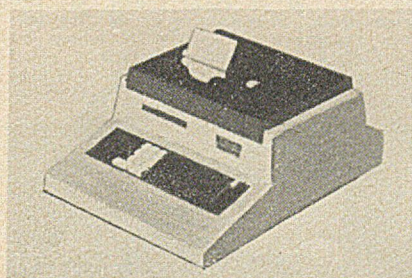




Rys. 5. Arytmometr-kalkulator CELLATRON D-4a konstrukcji prof. Lehmana z Politechniki Drezdeńskiej. Precyzja 11-cyfrowa w zmiennym przecinku, 4096 pamięci operacyjnych po 33 bity, wejście z perforacją 50 z/s, wyjście taśm drukowe 25 z/s. Dodawanie 3 ms, mnożenie 12–18 ms, dzielenie 30–40 ms. Gabaryty 49×50×68 cm, ciężar 80,0 kg, pobór mocy 1 kW. Zawiera 223 tranzystory i 1909 diod zamontowanych na 753 małych pakietach. Kod operacyjny 8-bitowy (maks. 256 rozkazów). Cena dotychczas bliżej nie sprecyzowana (prototyp 1965). Foto Dewag-Leipzig



Rys. 6. Arytmometry COGITO-240 (z lewej) i COGITO-240SR (z prawej). Precyzja 12-cyfrowa, wyjście na ekranie oscyloskopowym. 3 rejestry operacyjne + 3 pamięci. Gabaryty 25×35×48 cm, ciężar 15,7 kg. Model „SR” umożliwia także wyciąganie pierwiastka kwadratowego (ang. square-root) oraz obliczanie przy dodawaniu sum kwadratów, posiadając prócz normalnych 20 także 3 dodatkowe klawisze operacyjne. Cena na rynku europejskim dotychczas nie sprecyzowana (w USA sprzedawany od 1965). Przy niewykonaniu kwadratowania można uzyskiwać wyniki 24 a nawet 52-cyfrowe



Rys. 7. Arytmometr COMBITRON zwany „drugim jajkiem norymberskim” przez dziennikarzy zachodniemieckich. Precyzja 16-cyfrowa, 18 klawiszy funkcyjnych. Najdłuższe działanie arytmetyczne nie przekracza 160 ms. Pierwiastkowanie trwa do 500 ms. Arytmometr posiada zdolność programowania repetycyjnego do 44 kroków operacyjnych. Wyjście drukujące, z przecinkiem stałym (0, 2, 4, 6 lub 8 cyfr zaprzecinkowych). Przekroczenie pojemności rejestrów sygnalizowane wydrukiem litery F (niem. Falsch), gotowość do pracy sygnalizowana wydrukiem litery A (niem. Ausloest). Automatyczne zaokrąglenie. Wzór 1966. Cena ok. 7800 DM

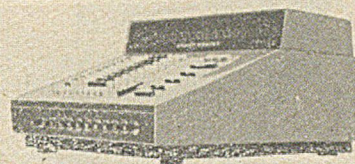
Szybkość działania arytmometrów elektronicznych jest większa do kilkudziesięciu razy niż mechanicznych przy mnożeniach, których rezultaty otrzymuje się dosłownie w trakcie nastawiania mnożnika. Wielokrotne przyspieszenie działania obserwujemy także przy dzieleniu. Znacznie mniejsze zwiększenie szybkości użytkowej obserwujemy w przypadku dodawania i odejmowania, które limitowane są głównie czasem palcowania składników — aczkolwiek szybkość dodawania i odejmowania wewnętrznego (po odliczeniu czasu palcowania) jest również wielokrotnie wyższa i leży w granicach 10÷200 op/sek. Dzięki tej szybkości jednakże jest możliwe zredukowanie do minimum automatyki mnożenia: kolejne iloczyny częściowe można otrzymywać tutaj już podczas palcowania kolejnych cyfr mnożnika; przygotowanie arytmometru do mnożenia następuje przez naciśnięcie klawisza X, zakończenie procesu mnożenia następuje przez naciśnięcie klawisza „=”. Ponieważ obliczanie iloczynów częściowych następuje zazwyczaj metodą wielokrotnego dodawania mnożnej — tyle razy ile wynosiła wartość ostatnio wprowadzonej cyfry mnożnika — daje się określić dla maksymalnej szybkości palcowania minimalny czas jednego działania wewnętrznego typu dodawania. Można szacować, że trudno byłoby palcować mnożnik z szybkością większą niż 10 cyfr na sekundę — dla optymalnego arytmometru elektronicznego czas dodawania wewnętrznego powinien więc być rzędu 10 milisekund, aby między palcowaniem kolejnych cyfr arytmometr zdążył obliczyć od 1 do 9-krotności mnożnej. Jeżeli arytmometr posiada specjalny układ do bezpośredniego wyznaczania wielokrotności mnożnej — to czas jednej operacji wewnętrznej w optymalnym rozwiązaniu może nawet sięgać 100 milisekund.

Odczyt wyników w arytmometrach elektronicznych ułatwiony jest zastosowaniem lampek wskaźnikowych (L) typu „Nixie” (ew. podobnych), dających czytelne obrazy cyfr o wysokości ca 2 cm, czy też ekranów oscyloskopowych (E), dających wprawdzie mniejsze obrazy cyfr, ale za to umożliwiających jednoczesne wyświetlenie zawartości w zasadzie wszystkich rejestrów. Dodatkową korzyścią konstrukcyjną jest możliwość wykorzystania lampek wskaźnikowych czy też ekranów oscyloskopowych równocześnie jako pamięci. Produkowane są także arytmometry elektroniczne z wyjściem drukującym (D).

Automatyczne ustawianie przecinka pozycyjnego znacznie przyspiesza użyteczność eksploatacyjną arytmometru elektronicznego, zwłaszcza iż jest z reguły związane z samoczynnym zaokrągleniem wyniku do nastawionej skali precyzji. Największą z tego korzyść odnosimy przy dzieleniu, gdzie stosunkowo łatwo o omyłki przy liczbach o różnej precyzji zaprzecinkowej. Niektóre arytmometry elektroniczne, np. wschodniemiecki SOEMTRON, posiada-



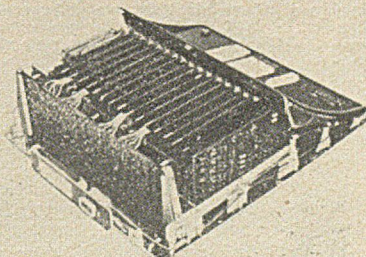
Rys. 8. Arytmometr CONTI, wzór 1966. Precyzja 16-cyfrowa, 23 klawisze operacyjne, od 0 do 6 miejsc zaprzecinkowych. 4 rejestry operacyjne + 3 pamięci. Akumulator 28-cyfrowy, drukarka 16-cyfrowa + 3 znaki operacyjne. Dodawanie 1 ms (!), mnożenie-dzielenie 80 ms. Gabaryty 38×20×49 cm, ciężar 25,0 kg. Cena 6850 DM. Za dopłatą można dołączyć dodatkowe 10 pamięci



Rys. 9a. Arytmometr CS-10, widok ogólny. Wzór 1964. Precyzja 10-cyfrowa (wyniki 14-cyfrowe). 2 rejestry operacyjne, 1 rejestr współczynników, 18 klawiszy operacyjnych. Dodawanie 13 ms, mnożenie 400 ms, dzielenie 830 ms. Gabaryty 44×25×42 cm, ciężar 25,0 kg, pobór mocy 90 W. Cena ok. 350 £. Automatyczne zaokrąglenie. Zawiera 530 tranzystorów + 2300 diod.

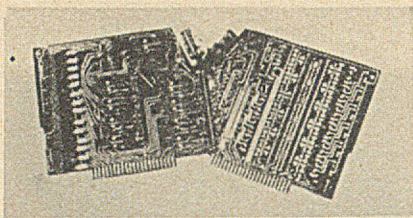


Rys. 9b. Arytmometr CS-20, widok ogólny. Wzór 1964. Klawiatura zminimalizowana, liczby dłuższe o 4 cyfry, 11 klawiszy operacyjnych, w tym uniwersalny klawisz do kasowania błędnie nastawionych liczb i operacji. Nie zawiera pamięci. Przyspieszona praca: dodawanie 6 ms, mnożenie-dzielenie 100 ms. Gabaryty 41×22×48 cm, ciężar 15,9 kg, pobór mocy 35 W. Zawiera 630 tranzystorów + 1880 diod. Cena ok. 4400 DM

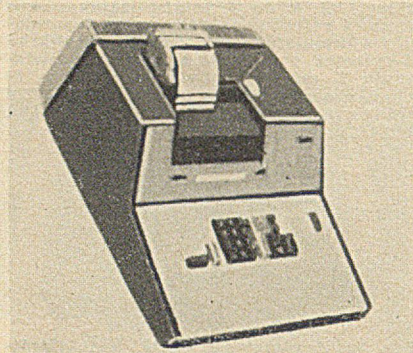


Rys. 9c. Arytmometr CS-20, widok po zdjęciu obudowy umożliwiający dostęp do poszczególnych pakietów. Model CS-21 (wzór 1965) różni się nieznacznie przebudową wnętrza wobec dołączenia operacji pierwiastkowania (jednoczesne naciśnięcie klawiszy = i +), kwadratowania (jednoczesne naciśnięcie = i X) oraz klawisza „procent”. Czas pierwiastkowania ok. 100 ms. Cena ok. 600 £. W roku 1966 wypuszczono udoskonalony model CS-30 z 1 pamięcią

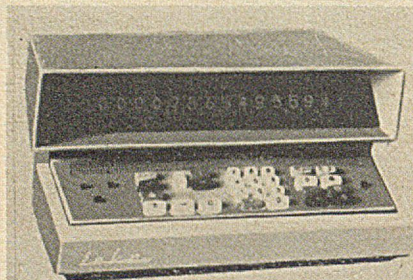




Rys. 9d. Arytmometr CS-20, pojedyncze pakiety wymienne, typowe dla wszystkich arytmometrów CS-20, CS-21 i CS-30



Rys. 10. Arytmometr EL-2500, pierwszy udany z kilku prototypów opracowywanych od lat w firmie PHILIPS. Wzór 1965. Precyzja 12-cyfrowa (wynik 16-cyfrowy), 11 klawiszy operacyjnych, 2 rejestry operacyjne + 3 pamięci. Gabaryty 40x45x20 cm, ciężar 15,0 kg. Automatyczne zaokrąglanie. Cena ok. 6800 DM



Rys. 11a. Bułgarski arytmometr ELKA-21, wzór 1965. Precyzja 16-cyfrowa, 17 klawiszy operacyjnych, 3 rejestry. Możliwość współpracy z elektryczną maszyną do pisania. Dodawanie 10 ms, mnożenie-dzielenie 1000 ms, pierwiastkowanie 2000 ms. Potęgowanie repetycyjne. Gabaryty 53x45x20 cm, ciężar 16,0 kg, pobór mocy 30 W. Akumulator podwójnej długości. Zawiera 4000 tranzystorów + 2000 diod. Swego czasu podawano orientacyjną cenę ok. 2000 rbl



Rys. 11b. Arytmometr ELKA-22, wzór 1966. Widoczny odmienny układ klawiatury (brak klawisza do współpracy z maszyną do pisania). Nieco większe gabaryty 54x46x22, cięższy o 1 kg, pobór mocy zwiększony o 5 W

ją oryginalny sposób sygnalizowania nadmiaru — pojawienie się informacji „nic” w okienku wynikowym, czego objawem jest zgaśnięcie wszystkich lampek.

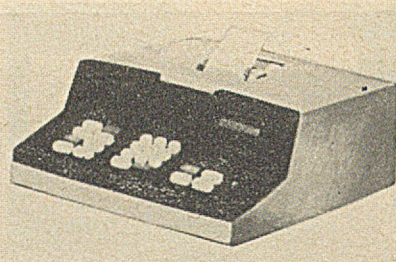
Większe bogactwo operacji wynika z możliwości wręcz swobodnego dysponowania zawartościami poszczególnych rejestrów. Wiele arytmometrów elektronicznych posiada więc automatyczne pierwiastkowanie, czasem nawet i sześciennie, obliczanie średnich arytmetycznych czy też średnich kwadratowych, niektóre zaś umożliwiają nawet obliczenie logarytmów i funkcji trygonometrycznych. Operacje te nie są już natychmiastowe, jak w przypadku dodawania — ale i tak trwają wielokrotnie krócej niż w przypadku arytmometrów klasycznych.

Bardziej funkcjonalna klawiatura wynika z braku połączeń mechanicznych między klawiszami a układami wykonawczymi, w rezultacie czego architektura wnętrza arytmometru w niczym nie przesądza rozmieszczenia klawiatury, którą w ten sposób możemy dopasować do upodobań zawodowych. Klawiatura jest bardziej funkcjonalna również z tego powodu, że klawisze operacyjne w arytmometrach elektronicznych coraz bardziej odpowiadają operacjom występującym w wyrażeniach arytmetycznych, gdzie symbol operacji poprzedza liczbę. Z tej też racji obserwuje się zanik klawiatur pełnych (P) na korzyść klawiatur tzw. 10-klawiszowych, czyli skróconych (S).

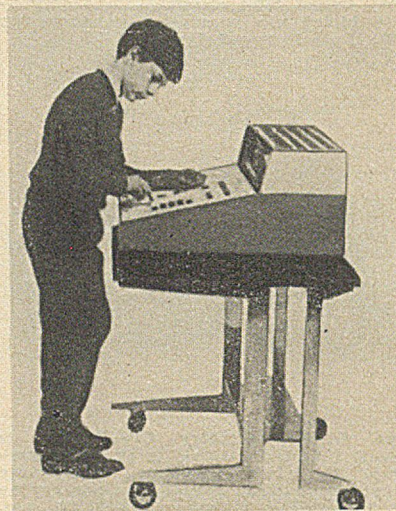
Większa ilość rejestrów ułatwia realizowanie bardziej skomplikowanych ciągów obliczeń, wymagających przechowywania kilku rezultatów częściowych; ale nawet i przy tej samej ilości rejestrów, co w arytmometrze klasycznym arytmometr elektroniczny stwarza większe możliwości dzięki wspomnianej już łatwości dysponowania zawartościami każdego z rejestrów. W arytmometrach mechanicznych natomiast nie ma np. wyjścia z tzw. licznika obrotów i właściwie nie spotyka się więcej niż 1 „rejestr pamięciowy”.

Lepsze warunki bhp wynikają z braku ruchomej karetki (uniknięcie „wkręcenia” się ubrania czy też włosów w maszynę), jak również ze znacznego obniżenia poziomu hałasu wytwarzanego przez arytmometr elektroniczny. Jedynym właściwie dźwiękiem towarzyszącym pracy na arytmometrze elektronicznym jest odgłos naciskanych klawiszy. Można by sobie jednak wyobrazić nawet i arytmometr z elektroniczną klawiaturą (elektrostatyczną?), a zatem pozbawioną w ogóle ruchomych części, która praktycznie rzecz biorąc nie dawałaby już żadnego odgłosu.

Łatwość współpracy z innymi urządzeniami jest zrozumiała, skoro arytmometr elektroniczny pracuje w kodzie impulsowym, analogicznie do pozostałych EMC. Można więc z łatwością wyposażyć taki arytmometr



Rys. 11c. Arytmometr ELKA-25 (wyjście drukujące), wzór 1966. Precyzja skrócona do 12 cyfr. Dodawanie dłuższe — 100 ms. Mnożenie-dzielenie przyspieszone do 500 ms. Gabaryty 33x42x14 cm, ciężar 10 kg, pobór mocy 30 W. Konstrukcja oparta na bułgarskich tranzystorach z Botewgradu

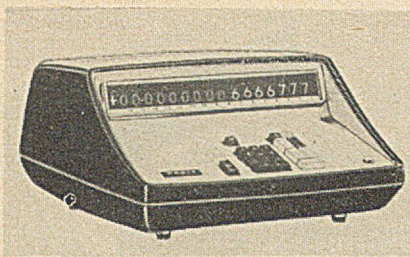


Rys. 12. Arytmometr EMD 8-48 (licencja MATHATHRON). Wzór 1965. Precyzja 9-cyfrowa w zmiennym przecinku. Dodawanie 100 ms. Prócz pierwiastków kwadratowych i sześciennych arytmometr oblicza także logarytmy i funkcje trygonometryczne (podprogramy). Można dołączyć przystawkę perforująco-drukującą-czytającą. Cena na rynku francuskim nie znana. Aktualnie istnieje już kilka modeli różniących się precyzją i ilością pamięci

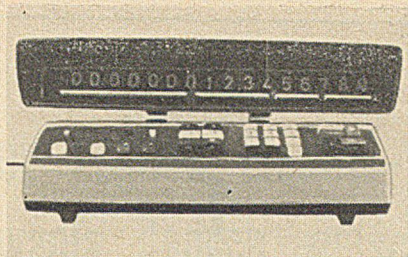


Rys. 13. Arytmometr EPIC-2000, wzór 1965. Precyzja 16-cyfrowa, 17 klawiszy operacyjnych, 2 pamięci. Dodawanie 4 ms, mnożenie 330 ms, dzielenie 250 ms, pierwiastkowanie 500 ms. Możliwość programowania pierwiastkowania sześciennego, logarytmowania i obliczania funkcji trygonometrycznych. Gabaryty (bez zasilacza) 29x32x22 cm. Programowalna repetycyjnie. Koszt ca 2000 \$

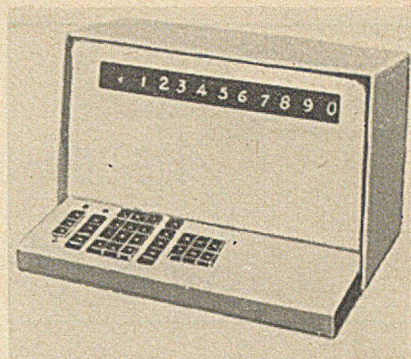




Rys. 14. Arystometr FACIT-1121, wzór 1966. Wartości parametrów. Uderzający wygląd zewnętrzny, jak i wygląd podzespołów, nasuwa wniosek, że jest to licencja firmy COMPET-SHARP (arystometry CS). Na rynku zachodnio-niemieckim kosztuje ca 4950 DM



Rys. 17b. Teleklawiatura do arystometru IME-84RC. Do jednego arystometru można podłączyć maks. 4 takie klawiatury, co czyni łącznie maks. 5 stanowisk pracy. Cena modelu IME-84RC (ang. remote control) 5600 DM + koszt teleklawiatur



Rys. 19a. Arystometr-kalkulator LOCI-1, wzór 1964. Precyzja 10-cyfrowa, 2 rejestry, zmienny przecinek, prócz zwykłych działań maszyna także oblicza kwadraty, pierwiastki, ich odwrotności, logarytmy i funkcję wykładniczą. Gabaryty 43x40x30 cm, ciężar 22,5 kg. Koszt ca 2500 \$



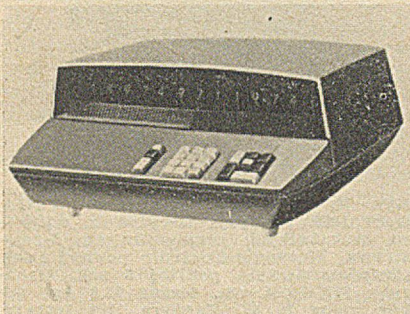
Rys. 15. Arystometr FRIEDEN-130. Wzór 1964. Precyzja 13-cyfrowa. 13 klawiszy operacyjnych, 3 rejestry operacyjne + 1 pamięć (wyświetlane stale na ekranie). Dodawanie 20 ms, mnożenie-dzielenie 400 ms. Gabaryty 46x53x25 cm, ciężar 20,0 kg. Rejestry zbudowane na liniach magnetystrycyjnych. Cena 6750 DM. Istnieje droższy model FRIEDEN-132, wzór 1965, posiadający 1 pamięć więcej i klawisz pierwiastkowania. Cena 10850 DM



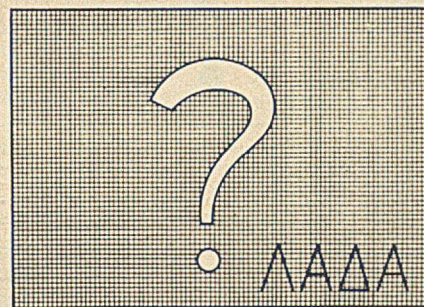
Rys. 17c. Przystawka DIGICORDER do arystometrów IME-84RC oraz IME-86S (26 klawiszy operacyjnych, 4 pamięci, pierwiastkowanie, cena 6900 DM). Zawiera pamięć dyskową rejestrującą wyniki obliczeń i zapamiętującą kolejność wykonywanych operacji. Możliwe są także inne przystawki: PROGRAMMATOR — do nastawiania 32-krokových programów stałych dla danych pomiarowych lub palcowanych ręcznie (koszt 450 \$), MULTICONSTANTE do nastawiania 32 różnych stałych (koszt 400 \$), OUTPUT — do automatycznej transmisji wyników lub współpracy z maszyną do pisania lub dziurkarka



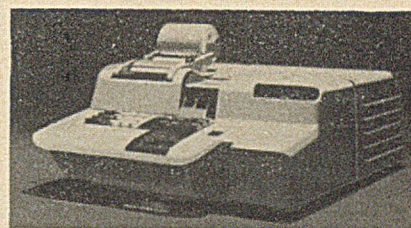
Rys. 20. Arystometr-kalkulator LOCI-2. Wzór 1965. Posiada dodatkowych 16 pamięci, umożliwia dołączanie przystawek programodawczych (80 kroków). Maks. czas 1 operacji 40 ms. Ciężar zredukowany do 15,0 kg. Cena 2750-8450 \$ w zależności od wyposażenia



Rys. 16. Węgierski arystometr HUNOR-131 (zwany także BC-101), wzór 1966. Precyzja 13-cyfrowa, 3 rejestry, 11 klawiszy operacyjnych. Gabaryty 48x51x23 cm, pobór mocy 60 W. Cena ok. 1000 rbl. W przygotowaniu udoskonalony model HUNOR-151 zawierający operację pierwiastkowania i 4 dodatkowe pamięci. Arystometry sygnalizują nadmiar akustycznie i optycznie



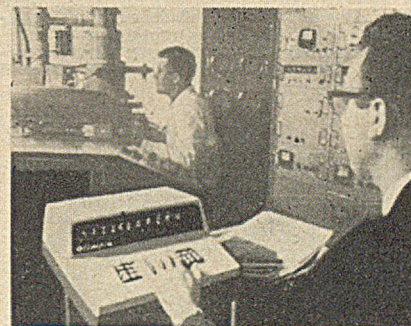
Rys. 18. Prototyp oczekiwanego arystometru LADA, pomimo zapowiedzi, nie został wystawiony ani w 1965, ani w 1966 roku. Miał być 12-cyfrowy, o 2 lub 0 cyfrach zaprzeczkowych, tylko 4-działaniowy



Rys. 21. Włoski arystometr PROGRAMMA-101. Wzór 1966. Precyzja 23-cyfrowa. Gabaryty 48x61x19 cm, ciężar 30 kg, pobór mocy 3 (?) W. Cena 14500 DM usprawiedliwiona jest wysoką wydajnością obliczeniową, możliwościami powtórzenia oraz możliwością dołączania różnych przystawek



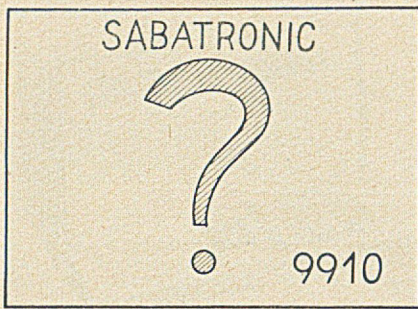
Rys. 17a. Włoski arystometr IME-84, wzór 1964. Pierwotna liczba 17 klawiszy funkcyjnych w modelu IME-84M została zmniejszona do 14 (na zdjęciu). Dodawanie 20 ms, mnożenie-dzielenie 300 ms. Precyzja 16-cyfrowa, 3 rejestry operacyjne. Gabaryty 47x45x15 cm, ciężar 13,6 kg, pobór mocy 50 W. Cena 4750 DM (modelu 84M tylko 4600 DM)



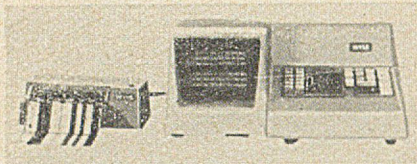
Rys. 22. Zachodnio-niemiecki arystometr RAE 4/15 (4-działaniowy, 15-cyfrowy). 22 klawisze funkcyjne, 3 rejestry + 2 pamięci, 1 rejestr stałych. Dodawanie 5 ms, mnożenie 250 ms, dzielenie 350 ms. Brak pierwiastkowania. Gabaryty 45x43x20 cm, ciężar 14,6 kg, cena 5890 DM. Akumulator podwójnej długości. Możliwość współpracy z urządzeniami pomiarowymi. Wzór 1965

metr w dodatkowy rejestr kontrolny, np. podobny do używanych w kasach sklepowych i bankowych (po raz pierwszy zastosowany przez Anglików w arystometrze ANITA). Można też wyposażać arystometr w przystawki programodawcze z nośników perforacyjnych, uzyskując w ten sposób podręczny kalkulator do obliczeń naukowych i technicznych (np. SCIENTIFIC). Można wyposażać arystometr w konwerter pomiarowy, ułatwiający w ten sposób obliczenia w laboratoriach ba-

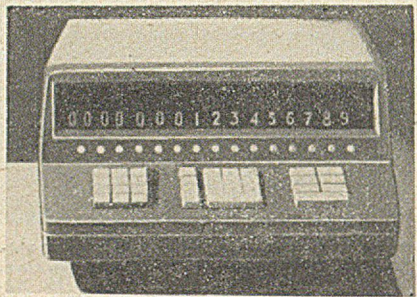




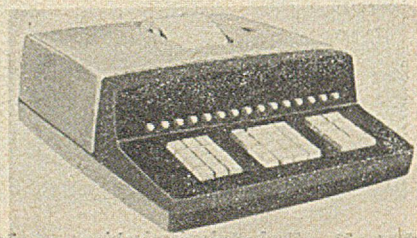
Rys. 23. W roku 1967 oczekiwane jest pojawienie się arytmometru SABATRONIC-9910. Będzie on 18-cyfrowy, o 20 klawiszach funkcyjnych, 5-rejestrowy, bez stałych i bez przystawek. Ma zawierać klawisze do obliczeń procentowych i promilowych. Przewidywana cena 7800 DM



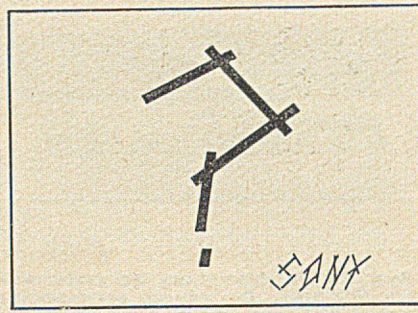
Rys. 24. Arytmometr-kalkulator SCIENTIFIC. Wzór 1964. Precyzja 24-cyfrowa. 3 rejestry + 3 pamięci wyświetlane jednocześnie na ekranie oscyloskopowym. Na zdjęciu widoczna podłączona przystawka programodawcza z kart dziurkowanych typu „harmonijka”, jaka może być podłączana także do arytmometrów LOCI. Gabaryty 50x52x25 cm, ciężar 18,9 kg, pobór mocy 160 W. Cena 3950—4350 \$



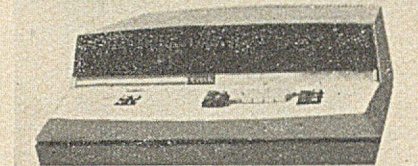
Rys. 25a. Wschodnioniemiecki arytmometr SOEMTRON-220. Wzór 1966. Precyzja 15-cyfrowa, 21 klawiszy operacyjnych, 3 rejestry + 3 pamięci. Gabaryty 47x38x18 cm, ciężar 13,0 kg. Prócz 4 działań może także bezpośrednio obliczać kwadraty. Niewłaściwe manipulacje oraz nadmiar, sygnalizowane zgaśnięciem wszystkich lampek wskaźnikowych. Cena eksportowa do NRF 5250 DM



Rys. 25b. Odmiana poprzedniego — arytmometr SOEMTRON 221 z wyświetlaczem drukującym. W niektórych rozwiązaniach prototypowych zastosowano przy tej samej obudowie odmienną geometrię klawiatury. Cena eksportowa do NRF 7500 DM. Gabaryty 43x38x15 cm, ciężar 16,0 kg



Rys. 26. Firma SONY zbudowała prototyp arytmometru elektronicznego jeszcze w 1964 roku, ale od tamtego czasu stale go udoskonalała chcąc uzyskać arytmometr elektroniczny o klasę lepszy od aktualnie oferowanych na rynkach



Rys. 27. Prototyp polskiego arytmometru TMK-204. Precyzja 16-cyfrowa, 16 klawiszy funkcyjnych, 3 rejestry + 1 pamięć. Zapowiadane gabaryty: 38x40x19 cm, ciężar 15,0 kg, pobór mocy 60 W. Model TMK-205 ma umożliwiać także podłączanie różnych przystawek



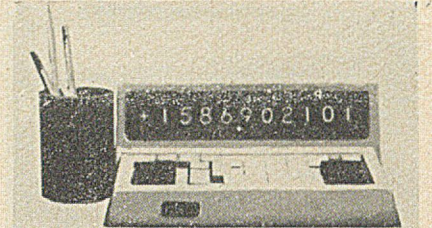
Rys. 28. W roku 1967 oczekiwane jest także pojawienie się arytmometru TRA-20 o precyzji 15-cyfrowej, z 17 klawiszami funkcyjnymi, drukującego, 3-rejestrowego z 1 pamięcią, w cenie około 6500 DM

dawczych (np. IME). Elektroniczna konstrukcja ułatwia znakomicie wbudowanie do arytmometru nastawnika stałych specjalnych (np. CS) czy też dołączenie całej pamięci stałych (np. IME). Dołączenie przystawki dziurkującej jest tu już niejako oczywiste. Niektóre arytmometry przewidują także dołączenie oddzielnych mechanizmów drukujących (np. bułgarska ELKA). Ostatnio pojawiły się już nawet arytmometry z wbudowanymi układami repetycyjnymi (np. COMBITRON, EPIC), uwalniającymi liczącego od naciskania klawiszy operacyjnych przy powtórnym wykonywaniu obliczeń według tego samego wzoru algebraicznego dla różnych wartości parametrów.

Możliwość wielodostępu\*) jest niejako rozwinięciem uprzednich możliwości, w istotny jednak sposób wpływa na opłacalność użytkowania arytmometrów elektronicznych. I



Rys. 29. Pierwszy arytmometr 3 generacji — VICTOR-3900. Wzór 1966, precyzja 20 cyfr, 17 klawiszy funkcyjnych, 3 rejestry + 2 pamięci. Gabaryty 28x28x19 cm, ciężar 12,7 kg. Cena w NRF poniżej 7000 DM



Rys. 30. Arytmometr WANG-300. Wzór 1964, precyzja 10-cyfrowa, 20 klawiszy funkcyjnych, 7 rejestrów, możliwość dołączenia do 4 klawiatur. Najlepszy arytmometr aktualnie na świecie: tylko 3,5 kg. Wykonuje tylko 4 działania podstawowe. Cena 1690 \$. Model WANG-310 posiada dodatkowo operację pierwiastkowania i sumowania kwadratów (wzór 1964). Model WANG-320 posiada ponadto logarytmowanie (wzór 1965), cena 2095 \$



Rys. 31. Radziecki arytmometr WEGA, wzór 1965. Precyzja 21-cyfrowa, wyjście na wskaźnikach segmentowych, 3-rejestrowa. Mnożenie-dzielenie poniżej 1 sek, pierwiastkowanie poniżej 5 sek. Gabaryty 50x43x24 cm, ciężar 25,0 kg, pobór mocy 30 W. Zawiera 1303 ferryty, 1400 tranzystorów oraz diody. Początkowo sygnalizowana cena (3500 rubli) wydaje się wygórowana

tak np. w przypadku arytmometru IME-84RC dołączenie czterech teleklawiatr czyni go w pewnym sensie równoważnym 5 arytmometrom klasycznym i to za niższą już cenę o ok. 40%. Pozwala to na szerokie stosowanie arytmometrów elektronicznych w większych biurach, a zwłaszcza w pomieszczeniach wieloosobowych (gdzie dodatkową korzyścią jest już wspomniana uprzednio eliminacja hałasu).

Łatwość konserwacji wynika z zastosowania podzespołów wymiennych — typowych dla nowoczesnego elektronicznego sprzętu profesjonalnego — co eliminuje pracochłonne wymontowywanie uszkodzonych elementów konstrukcyjnych.

Załączone zestawienie tabelaryczne podaje ogólne informacje o większości (dok. na 39 str.)

\*) Ang. multi-access.



# Czytnik „LECTOR“ firmy English Electric-Leo-Marconi jako metoda przygotowania danych wejściowych

Jednocześnie ze wszystkimi korzyściami wynikającymi z osiąganego obecnie wzrostu szybkości działania maszyn cyfrowych pojawia się problem opracowywania coraz większej ilości specjalnie przygotowanych danych wejściowych. Istnieją różne metody przygotowywania tych danych, jednakże w większości są one szczególnymi rozwiązaniami szczególnych problemów.

Optymalna byłaby taka metoda przygotowania danych wejściowych, która mogłaby być zastosowana do wszystkich typów zastosowań. W każdym systemie zautomatyzowanym powinien istnieć prosty sposób komunikacji pomiędzy człowiekiem i maszyną — i odwrotnie. Ponieważ większość trwale zapisanych porozumień pomiędzy ludźmi korzysta z różnego rodzaju formularzy, rozwiązaniem problemu wejścia dla maszyn cyfrowych byłby formularz czytelny zarówno dla maszyny, jak i dla człowieka.

Opisane cele zostały zrealizowane w dużym zakresie podczas projektowania czytnika LECTOR, które to urządzenie stanowi „oczy” nowoczesnej maszyny stosowanej do celów zarządzania.

Formularz dostosowany do czytnika jest arkuszem papieru o zmiennych wymiarach od 5" X 6" do 10" X 18" przy założeniu, że długość jest większa od szerokości co najmniej o 1".

Formularz składa się z dwóch pól, z których jedno zawiera informacje zapisane kreskami, drugie zaś może zawierać dowolny zapis, ręczny lub maszynowy. W pewnych szczególnych przypadkach drugie pole może być całkowicie pominięte.

Wszystkie informacje przeznaczone do czytania optycznego mają postać linii poziomych o długości 0,3", umieszczonych w określonych pozycjach. Te linie poziome, zwane kreskami, mogą być naniesione jako:

- 1) nadruk na formularzach
- 2) kreski zrobione ołówkiem ręcznie
- 3) znaki drukowane przez maszynę cyfrową w postaci trzech kolejnych kreszek
- 4) nadruk przy pomocy specjalnej pieczątki.

LECTOR posiada zespół 16 fotokomórek odczytujących te kreski. Dodatkowa siedemnasta fotokomórka bada prawą krawędź formularza, odczytuje znaki pozycyjne uprzednio tam wydrukowane i w odpowiednim czasie uruchamia działanie pozostałych fotokomórek. Znaki pozycyjne występują zawsze parami, pierwszy określa początek czytania informacji, a drugi — koniec. Para znaków pozycyjnych definiuje więc szerokość pasa w poprzek formularza, wewnątrz którego kreski są rozpoznawane i czytane. Na każdym formularzu można zapisać dowolną kombinację kreszek, a dodatkowe wyposażenie pozwala określić, które fotokomórki powinny być wykorzystane. Pozwala to na czytanie formularzy o różnych rozmiarach i różnym przeznaczeniu bez przerywania pracy urządzenia.

Ponieważ fotokomórki mają stałe położenie, LECTOR umożliwia czytanie do 16 pionowych kolumn z informacjami na formularzu. Pole czytania dla każdej fotokomórki (lub kolumny) określone jest parą znaków pozycyjnych, znajdujących się z prawej strony formularza. Każde zakreśkowane pole ma swój odpowiednik na taśmie papierowej. Wartość danego pola jest interpretowana przez program. Dla przykładu przypisując wartości 1, 2, 3, 6 dla każdej czwórki kolumn, możemy w dowolnym wierszu zapisać przy pomocy kreszek liczbę czterocyfrową. Rozważmy dla przykładu liczbę 7913. Może ona być zapisana następująco:

7				9				1				3			
6	3	2	1	6	3	2	1	6	3	2	1	6	3	2	1

Powyższy przykład jest tylko jednym bardzo szczególnym zastosowaniem kodowania przy pomocy kreszek. Poniżej podano dwa dalsze, znacznie ogólniejsze zastosowania:

## 1) data, np. 3 styczeń 1957

Dzień				Miesiąc						Rok				
	30	20	10	ST	LU	MA	KW	MA	CZ		60	30	20	10
6	3	2	1	LI	SI	WR	PA	LI	GR	6	3	2	1	
3				Styczeń						57				

2) cena, np. 1059,86 zł.

Podane trzy przykłady obrazują sposób projektowania formularzy: łatwo stwierdzić, że możliwe jest zakodowanie opisaną metodą niemal wszystkiego. Kodowanie znaków alfabetycznych jest nieoszczędne pod względem miejsca, jednakże jeśli trzeba zakodować małą ilość informacji literowych, można to zrobić bardzo prosto.

Szybkość działania LECTOR-a zależy od rozmiarów formularza, np. dla formularza o 12" długości wynosi ona około 1200 dokumentów na godzinę. Odpowiada to pracy zespołu 15 dziurkarek i 15 sprawdzarek.

Z tego widać, że czytnik jest znacznie szybszy od dziurkowania ręcznego. Ponadto, powstająca jako wyjście taśma papierowa jest czytelna zarówno dla maszyny, jak dla człowieka. Jedną z wielkich korzyści stosowania czytnika LECTOR jest wykorzystanie niezgodności taśmy papierowej z danymi źródłowymi. Eliminuje to jedną z głównych trudności podczas operacji dziurkowania i sprawdzania.

Ponad 50 sprzedanych czytników posiada wiele zastosowań, poczynając od gospodarki magazynowej aż do badania rynku.

Oto niektóre przykłady z tego zakresu:

- przyjmowanie zamówień
- kontrola poziomu zapasów
- wielokryteriowe wybieranie
- ankiety
- dokumenty płacowe
- dokumentacja produkcyjna
- badanie rynku

Jako przykład zastosowań, w których dokumenty sporządzane przez maszynę cyfrową wymagają uzupełnienia przez człowieka można podać:

- fakturowanie
- zestawienia rachunków
- sprawozdania z analizy drogi krytycznej
- dyspozycje dla magazynierów
- kontrola wpłat za należności ratalne
- rejestracja przy pomocy przyrządów pomiarowych.

Czytnik LECTOR — jak widać — jest urządzeniem o wszechstronnych możliwościach; pojawia się jednak pytanie, czy i kiedy stosowanie tego czytnika jest dostatecznie uzasadnione.

Ekonomiczne uzasadnienie zastosowania znajduje czytnik LECTOR wtedy, gdy objętość informacji wejściowych wymaga stworzenia trzech zespołów przygoto-



wania danych. Uzasadnienie to oparte jest na porównaniu kosztu utrzymania trzech operatorów i niezbędnego wyposażenia z kosztem zakupu lub dzierżawy czytnika LECTOR wraz z kosztem utrzymania jednego operatora<sup>1)</sup>. Nie wzięto przy tym pod uwagę takich korzyści, jak wzrost szybkości i uproszczenie systemu wyjścia.

Niezależnie od ekonomicznego punktu widzenia, zastosowanie czytnika wprowadza zmianę formularzy dokumentów oraz zwiększenie dyscypliny wykonywania poszczególnych czynności. Stwarza to czasem trudności, częściowo ze względu na niechęć do zmian, a częściowo ze względów estetycznych. Mogłoby to mieć miejsce np. przy sporządzaniu zestawień rachunków jako dokumentów przeznaczonych dla czytnika. Jednakże trzy wielkie przedsiębiorstwa korzystają z czytnika LECTOR do podobnych celów.

Należy więc rozważyć wszystkie za i przeciw i podjąć odpowiednią decyzję w trakcie projektowania systemu. Nasze osiągnięcia w projektowaniu różnorodnych systemów są dowodem, że dzięki dużej swobodzie w określaniu formularzy dla czytnika wiele trudności może być ominiętych.

Ponad 50 systemów z czytnikami LECTOR pracuje w Wielkiej Brytanii, Skandynawii, wschodniej i zachodniej Europie, Południowej Afryce, Australii i Nowej Zelandii. Firma English Electric-Leo-Marconi posiada bogatą wiedzę i doświadczenie w zakresie automatycznego przygotowania danych wejściowych.

Tłumaczył i opracował  
mgr inż. Jan Wierzbowski  
Instytut Maszyn Matematycznych

1) Porównanie wg cen angielskich — przyp. tłum.

## **OŚRODKI OBLICZENIOWE**

Adam JEŻOWSKI  
Stanisław SZELEŹNIK  
Nowa Huta

681.322:681.177:65.07:658.5:6.58.7:669

# Organizacja i działalność Działu Mechanizacji Zarządzania Huty im. Lenina

W celu szerszego wykorzystania w ogólnym systemie zarządzania, istniejącej w Hucie im. Lenina od kilku lat Stacji Maszyn Licząco-Analitycznych, na początku 1965 r. utworzony został, w ramach Ośrodka Organizacji, Mechanizacji i Kontroli, **Dział Mechanizacji Zarządzania**, obejmujący następujące komórki organizacyjne:

- Biuro Działu
- Zespół Mechanizacji Przebiegów Produkcji Podstawowej
- Zespół Mechanizacji Przebiegów Produkcji Pomocniczej
- Zespół Mechanizacji Zarządzania
- Zespół Programowania
- Stacja Maszyn Analitycznych i Elektronicznych.

Poszczególne zespoły mechanizacji prowadzą prace analityczno-projektowo-organizacyjne w zakresie przydzielonych im zagadnień, a w szczególności:

- Zespół Mechanizacji Przebiegów Produkcji Podstawowej — planowanie i rozliczanie produkcji w podstawowych wydziałach Huty z uwzględnieniem grup wydziałów surowcowych, stalowniczych i walcowniczych
- Zespół Mechanizacji Przebiegów Produkcji Pomocniczej — planowanie i rozliczanie produkcji w pomocniczych wydziałach podległych Głównemu Mechanikowi i Głównemu Energetykowi oraz zagadnienia zakładowego transportu kolejowego i samochodowego
- Zespół Mechanizacji Zarządzania — rozrachunek kosztów, gospodarka materiałowa, płace i inne zagadnienia ogólne związane z zarządzaniem Huty
- Zespół Programowania — przygotowywanie programów dla opracowanych przez zespoły mechanizacji tematów potrzebnych do wykonania niezbędnych przetworzeń przy pomocy maszyn analitycznych lub EMC.

Poszczególne opracowania projektowo-organizacyjne wykonywane są zgodnie z przyjętym cyklem organizacyjnym, obejmującym następujące fazy:

1. **Określenie celu** — tematu.
2. **Ustalenie stanu dotychczasowego** — analiza stanu dotychczasowego ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu dokumentacji źródłowej jako głównego nośnika informacji.
3. **Krytyczna ocena stanu dotychczasowego** — adaptacja dokumentacji do celów przetwarzania danych.
4. **Zaprojektowanie nowego systemu** — opracowanie instrukcji nanoszenia informacji w dokumentacji źródłowej, zaprojektowanie symboliki cyfrowej w logicznym układzie dziesiętnym, obiegu dokumentacji oraz rodzajów i układów wydawnictw.
5. **Wdrożenie nowego systemu** — nadzór nad wprowadzeniem z udziałem kierownictwa zainteresowanych jednostek organizacyjnych.
6. **Kontrola wyników** — ciągłe śledzenie przebiegu prac, zarówno na terenie organizowanego odcinka, jak i Stacji, oraz aktualizowanie systemu przez nanoszenie zmian, wynikłych w trakcie jego wprowadzenia.

W pracach zespołów przestrzega się zasady wprowadzania jak najmniejszych i tylko niezbędnych zmian w dotychczasowych zakresach i przebiegach informacji źródłowych w danych komórkach organizacyjnych, uwzględniając nawyki i wdrożenie pracowników tych komórek do dotychczasowych metod działania.

Stacja Maszyn Analitycznych i Elektronicznych jest samodzielną komórką organizacyjną podległą bezpośrednio Kierownikowi Działu, na czele której stoi Kierownik Stacji.

W skład Stacji wchodzi:

- Zespół Maszyn Pomocniczych — dziurkarki, sprawdzarki
- Zespół Maszyn Podstawowych i Uzupełniających — sortery, tabulatory, reproducery, dziurkarki sumaryczne, kulator, kalkulator oraz mała elektroniczna maszyna cyfrowa,
- Zespół Kontroli Wstępnej i Końcowej,
- Utrzymanie Ruchu.



Obsada Działu Mechanizacji Zarządzania:

● Kierownik Działu	1
● Biuro Działu	1
● Zespoły Mechanizacji i Programowania	13
● Kierownik Stacji	1
● Zespół Maszyn Pomocniczych	28
● Zespół Maszyn Podstawowych i Uzupełn.	17
● Zespół Kontroli Wstępnej i Końcowej	9
● Utrzymanie Ruchu	5
<b>Razem:</b>	<b>75 osób</b>

Dotychczas opracowywane i przetwarzane są następujące zagadnienia związane z zarządzaniem, kierowaniem i sterowaniem procesami produkcyjnymi Huty.

1. Analiza procesu technologicznego wytapiania, rozlewania i wstępnego przerobu stali konwertorowej
2. Badanie wpływu technologii produkcji i eksploatacji wlewnic na ich wytrzymałość
3. Miesięczne operatywne planowanie produkcji rur zgrzewanych
4. Ewidencja zleceń dla produkcji części zamiennych oraz obciążenie maszyn warsztatu mechanicznego wynikające z portfela zleceń
5. Ewidencja rozrachunku z dostawcami i odbiorcami inkasowymi
6. Sprzedaż wyrobów
7. Ewidencja i rozliczanie wybraków w wydziałach podstawowych
8. Ewidencja i rozliczanie obrotu materiałowego
9. Ewidencja i rozliczanie obrotu półfabrykatów
10. Obliczanie płac brutto i netto dla wydziałów produkcji podstawowej i pomocniczej
11. Opracowywanie kart badań profilaktycznych do analizy lekarskiej nowo wstępujących oraz sporządzonej statystyki wypadków.

Pozycje 1, 3 i 10 — są przetwarzane na małej elektronicznej maszynie cyfrowej Gamma 10B, pozostałe na maszynach licząco-analitycznych.

W chwili obecnej jest w fazie próbnych przetworzeń na EMC Gamma 10B normatywny rachunek kosztów Stalowni Martenowskiej.

Problematyka objęta prowadzonymi aktualnie pracami organizacyjno-projektowymi jest następująca:

1. Analiza czynników technologiczno-ekonomicznych procesu wielkopiecowego
2. Pogłębienie analizy czynników procesu konwertorowego
3. Analiza czynników techniczno-ekonomicznych procesu martenowskiego
4. Operatywne miesięczne planowanie produkcji rur oraz profili drobnych i drutu
5. Operatywne miesięczne planowanie produkcji ciągu Zgniatacz — Walcownia Gorąca Blach — Walcownia Zimna Blach
6. Planowanie produkcji i bilansowanie zleceń dla Odlewni Staliwa, Żeliwa i Metali Nieżelaznych

(dok. z 36 str.)

ści z dotychczas produkowanych lub zapowiadanych arytmetrów elektronicznych. Z braku dostatecznej ilości miejsca nie dla wszystkich arytmetrów można było podać fotografie.

Zamieszczone fotografie reprezentują najpopularniejsze odmiany konstrukcyjne.

## BIBLIOGRAFIA\*)

BOIVIN (1965) Le Calculateur Electronique de Bureau LOCI-2 et sa Programmation — Electro Calcul 5: 45—56.

\*) Zastosowano eksperymentalnie system tzw. żywej bibliografii, polegający na podaniu po samym NAZWISKU (roku publikacji) tytułu w języku oryginału —

BOND (1965) Cold-cathode Tubes as Triggers — Electronics 38: 76—85.

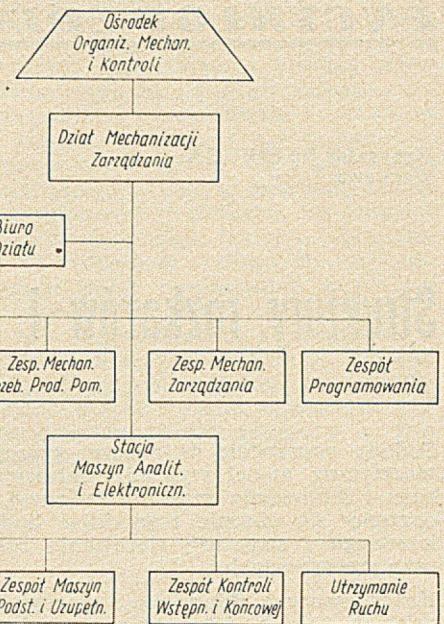
COHEN (1966) Sony Tries to be First or at least Different — Electronics 23: 156—159.

DOMAGALSKI (1962) Nowe urządzenia elektroniczne średniej mechanizacji — Organizacja — Metody — Technika 3: 20—21.

DOMAGALSKI (1966) Elektroniczne maszyny kalkulacyjne — Organizacja — Metody — Technika 5: 18—21.

MARTIN (1966) Das Zweite Nuernberger Ei — Buerotechnik u. Organisation 4: 322—323.

nazwy czasopisma nr, str. od-do. Tego rodzaju system stosują np. takie stosunkowo niedawno powstałe czasopisma, jak Computer Journal, Computer Bulletin i in.



7. Obrót wyrobami gotowymi walcowni
8. Planowanie, statystyka i sprawozdawczość transportu kolejowego Huty
9. Rozszerzenie zakresu obliczania płac brutto i netto

Niezależnie od bieżących prac analityczno-organizacyjno-projektowych, prowadzonych przez zespoły mechanizacji, Dział posiada opracowany perspektywiczny wieloletni plan rozwoju mechanizacji zarządzania.

W związku z rozbudową Huty i narastaniem jej zadań organizacyjno-produkcyjnych rysuje się konieczność zastosowania co najmniej dwóch elektronicznych maszyn cyfrowych o dużych pamięciach operacyjnych i odpowiednich pamięciach zewnętrznych oraz wyposażonych w rozbudowane urządzenia peryferyjne i transmisji danych.

Maszyny te wraz z urządzeniami peryferyjnymi powinny być przystosowane do współpracy w rozwiniętych integralnych systemach łączących problematykę zarządzania, kierowania produkcją i sterowania procesami technologicznymi. Konieczność ta jest potwierdzona przez dotychczasowe praktyczne doświadczenia uzyskane w wyniku eksploatacji w Hucie małej elektronicznej maszyny cyfrowej Gamma 10B do zagadnień operatywnego planowania produkcji.

W ostatnim okresie czasu jest rozważany projekt zmiany struktury organizacyjnej Działu uwzględniający koncepcje rozwojowe zagadnień mechanizacji zarządzania w powiązaniu z generalnym projektem wstępnym rozbudowy Huty im. Lenina.

MICHAŁKIEWICZ, EMPACHER, PRAW-DZIC (1965) Wystawa INFORGA-65; sprawozdanie z delegacji służbowej do Moskwy — maszynopis nie opubl.

PASKALEW (1966) Bułgarski kalkulator elektroniczny ELKA — Maszyny Matematyczne 3: 26—27.

ROSENKRANTZ (1966) Programmieren: ein Kinderspiel — Rationelle Buero 4: 37—39.

THOMASSON (1964) Low-Cost Electronic Arithmetic — Radio a. Electronic Engineering 3: 219—228.

YOUNG (1967) Uncalculated Risk Keep Calculator on the Shelf, Electronics 5: 231—234.

— (1965) Elektronische Rechenmaschinen Tabellen — Buerotechnische Sammlung 131: 2—7.

— (1966) Le Calculateur de Bureau EMD 8-48 — Electro Calcul 2: 37—42.



Krzysztof SAPIECHA  
Warszawa

## Struktury rozkazów i sterowania maszyn cyfrowych

Podany poprzednio w naszym czasopiśmie<sup>1)</sup> pewien teoretyczny model wyjaśniał intuicyjnie pojęcie rozkazu i sterowania maszyny cyfrowej. Na intuicji tej oprzemy się obecnie rozważając budowę słowa rozkazowego i strukturę sterowania różnego typu maszyn rzeczywistych.

Każda maszyna składa się z szeregu bloków funkcjonalnych (takich jak pamięć, urządzenia arytmetyczne i urządzenia zewnętrzne, rejestry operacyjne itp.) połączonych torami przesyłania informacji. Cykl pracy maszyny można podzielić, w ogólności, na dwa podstawowe etapy, wybrania i realizacji rozkazu. Wykonują się one na drodze otwierania odpowiednich kanałów przesyłowych. Właśnie sterowanie maszyny, w oparciu o dane zawarte w rozkazie, zapewnia „bramkowanie” żądanych torów informacyjnych, tzn. właściwe wybieranie tych torów. Źródłem impulsów bramkujących jest na ogół specjalny generator.

Struktura sterowania maszyny i jej organizacja wewnętrzna uzależniona jest w dużym stopniu od budowy jej słowa rozkazowego. W ogólności składa się ono z części operacyjnej i części adresowej. Ze względu na charakter części adresowej rozróżniamy maszyny:

1. Czteroadresowe, gdzie podawane są adresy dwóch argumentów operacji, przesyłania wyniku i następnego rozkazu (np. maszyna SEAC)
2. Trzyadresowe, różniące się od poprzednich brakiem adresu rozkazu następnego (np. maszyna MIDAC)
3. Dwuadresowe, z podanymi adresami argumentów, względnie argumentu i przesyłania wyniku (np. maszyna UNIVAC-1103A)
4. Jedno + jednoadresowe, posiadające adresy pobrania lub przesyłania argumentu i następnego rozkazu (np. maszyna IBM-650)
5. Jednoadresowe — w zależności od typu rozkazu jest to adres argumentu, względnie adres następnego rozkazu.

Prowadzone ponadto prace nad konstrukcją maszyn bezadresowych nie dały, jak dotąd, większych rezultatów praktycznych. Wyraźnie przeważającą grupę stanowią, w chwili obecnej, maszyny jednoadresowe. Idea maszyn wieloadresowych powoli została zarzucona, głównie z przyczyn ekonomicznych.

Ze względu na strukturę części operacyjnej rozkazu historycznie pierwszymi były maszyny o stałej liście rozkazów. Część operacyjna jest tu 4—7-bitowa, a każda kombinacja bitów stanowi kod pewnego rozkazu z listy. Zdekodowanie rozkazu powoduje, w każdym kroku wykonania rozkazu, przesłanie przez układy sterowania maszyny ciągu impulsów bramkujących odpowiednie tory informacyjne.

Pierwsze maszyny miały stosunkowo prostą i krótką listę rozkazów. Na przykład mała maszyna LGP-30 miała 16 rozkazów przy 32-bitowym słowie. Z biegiem czasu liczba rozkazów wzrosła, a ich funkcje stały się bardziej skomplikowane. Już maszyna IBM-704 miała rozkazów 88 przy 36-bitowym słowie i rozbudowany system współpracy z urządzeniami zewnętrznymi. Do listy dołącza się złożone rozkazy specjalizo-

wane pozwalające na wszechstronne stosowanie maszyn. Wprowadza się systemy przerwania programu<sup>2)</sup> i podziału czasu maszynowego. Duże, wieloczynnościowe maszyny, wchodzące w skład specjalnych systemów operacyjnych wymagają rozbudowanych rozkazów współpracy z urządzeniami wejścia-wyjścia, licznymi pamięciami, a wreszcie programami systemu. Część operacyjna roznosi się i ztraca swój jednorodny charakter. I tak maszyna ORION w systemie Ferrantiego ma już 12-bitową część operacyjną, której część 7-bitowa tworzy stałą listę rozkazów. Z drugiej strony rosną wymagania odnośnie szybkości działania maszyn. W efekcie — układy sterowania rozbudowywane są niewspółmiernie bardziej niż pozostałe części maszyny. Jest rzeczą charakterystyczną, że nie opracowano systematycznej metody konstrukcji układów sterowania. Tworzono je na drodze półempirycznej i obwoły końcowe, jakkolwiek efektywne, były bardzo złożone.

W tej sytuacji, w połowie lat pięćdziesiątych, nastąpił rozwój nowej techniki budowy układów sterowania, zwanej mikroprogramowaniem. Jej genezą stała się koncepcja zastąpienia sekwencji wykonania rozkazu, sekwencją odrębnych operacji, realizujących rozkaz w kolejnych krokach. Operacje te można z kolei przedstawić w postaci szeregu wykonywanych równocześnie czynności elementarnych związanych z bramkami konkretnych bloków funkcjonalnych maszyny.

W modelu mikroprogramowania pionowego, zbiór czynności elementarnych — mikrooperacji — wykonywanych w jednym okresie maszynowym, nazwany został mikrorozkazem. Rozkazowi, zwanemu mikroprogramem odpowiada sekwencja następujących po sobie mikrorozkazów (wykonanie „pionowe”). Sterowanie wytwarza sekwencję mikrorozkazów oraz przesyła, w każdym takcie maszyny, odpowiednie zbiory impulsów bramkujących. Koncepcja mikroprogramowania poziomego przewiduje tworzenie programu na szczeblu mikrorozkazów, pozostawiając programiście decyzję o otwarciu odpowiednich bramek. Są one sterowane bezpośrednio bitami części operacyjnej rozkazu, która w realizacji powinna zawierać ilość bitów równą liczbie bramek. Jest ona zwykle rzędu 20, co teoretycznie pozwala na sformułowanie  $2^{20}$  różnych rozkazów (do klasy tej zaliczyć można maszyny typu UMC).

Najnowszym osiągnięciem mikroprogramowania jest tzw. programowana logika. Zbiory mikroprogramów, zwanych tu logramami, umieszczone są w pamięci maszyny (tzw. pamięć logiczna), dzięki czemu ich wymiana jest stosunkowo prosta, a nawet może być przeprowadzana programowo. Podstawowym zbiorem operacji maszyny nie jest tu zbiór mikrooperacji, ale pewna, celowo dobrana lista prostych rozkazów podstawowych (zwykle logicznych). Wykonanie logramów ma charakter interpretacyjny. Ideę programowej logiki charakteryzuje dobrze elementarna maszyna Blakenbackera.

Najnowsze maszyny cyfrowe łączą w sobie pewne elementy mikroprogramowania i budowy maszyn o stałej liście rozkazów. Przejawia się to we wprowa-

1) Patrz artykuł mgr inż. Jana Bieleckiego pt. „Maszyna Turinga”, „Maszyny Matematyczne” nr 1/67, str. 28.

2) Patrz artykuł mgr inż. Krzysztofa Sapiechy pt. „Systemy czasu rzeczywistego”, „Maszyny Matematyczne” nr 3/66, str. 31.



dzaniu tzw. bitów funkcjonalnych oraz mikroprogramowym tworzeniu i wykonywaniu pewnych rozkazów. Już maszyna EDSAC posiadała specjalny, interpretowany niezależnie, bit modyfikacji. Wspomniana powyżej maszyna ORION posiada bit współpracy z programem MONITOR systemu operacyjnego. Wreszcie w projekcie maszyny STRETCH przewidziane były, zarówno przy arytmetyce zmiennoję, jak i stałoprzecinkowej bity funkcjonalne dla znaku i charakteru argumentów. Rozbudowane maszyny posiadają obecnie także rozkazy wykonywane w więcej niż dwóch cyklach. Cykle są wyznaczane w oparciu o zawartość części operacyjnej rozkazu, przez specjalny generator stanów głównych. Część operacyjna, oprócz bitów wyznaczających kody rozkazów stałej listy, zawiera bity funkcjonalne modyfikacji lub adresowania pośredniego. Bity te sterują bezpośrednio generatorem stanów głównych i bramkami. Rozkazy stałej listy podlegają zdekodowaniu, wywołana zostaje odpowiednia sekwencja sterująca i stan główny maszyny. W najnowszych maszynach obliczeniowych

liczba bitów wyznaczających kody rozkazów listy stałej nie przekracza 4—5 bitów. Ze zbioru wszystkich kodów wyróżnia się kilka, pozostałe przypisuje się odpowiednio rozkazom wymagającym podania adresu. Kody wyróżnione reprezentują grupy rozkazów np. współpracy z urządzeniami zewnętrznymi — rozkazów nie dotyczących pamięci. Informacja określająca znaczenie rozkazu umieszczana jest w polu przeznaczonym na adres (tu zbyteczny). Rozkazy tego typu bardzo często są mikroprogramowane poziomo, co znacznie upraszcza sterowanie i powiększa faktyczną listę rozkazów maszyny. Zdekodowanie rozkazu mikroprogramowanego powoduje zatem bezpośrednie sterowanie bramek bitami „dodatkowej” części operacyjnej. Wydaje się, że tego typu mieszane struktury są w chwili obecnej najbardziej ekonomiczne i efektywne. Niemniej jednak można zaryzykować twierdzenie, że sprawa znalezienia systematycznej, optymalnej metody budowy układów sterowania pozostaje w dalszym ciągu kwestią otwartą.

## **KRONIKA**

Bronisław OBIREK  
Warszawa

681.3:658.012.4:65.011.54:65.011.56

*Autor podaje założenia i wnioski konferencji naukowej na temat organizacyjnego przygotowania przedsiębiorstw do mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych, która odbyła się w Zakopanem w listopadzie 1966 roku pod nazwą „AMPIG-1966”. W krótkim rysie historycznym autor informuje o poprzednich konferencjach na powyższy temat, które odbywały się w Polsce, Czechosłowacji, NRD i na Węgrzech w czasie ostatnich 5 lat.*

## **„AMPIG-66”**

Pod hasłem AUTOMATYZACJA, MECHANIZACJA PRZETWARZANIA INFORMACJI GOSPODARCZYCH „AMPIG-66”, odbyła się w Zakopanem, w dniach 25÷26 listopada 1966 r. konferencja naukowa na temat „ORGANIZACYJNE PRZYGOTOWANIE PRZEDSIĘBIORSTW DO MECHANIZACJI I AUTOMATYZACJI PRZETWARZANIA INFORMACJI GOSPODARCZYCH”, zorganizowana przez Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa w Warszawie, pod protektoratem Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ministra Stanisława Kielana.

Postawienie na porządku dnia aktualnych problemów organizacyjnego przygotowania przedsiębiorstw do zautomatyzowanego przetwarzania informacji gospodarczych w przedsiębiorstwach świadczy o ważności tych problemów dla rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej. Na konferencji w Zakopanem poruszano również zagadnienia zmechanizowanego przetwarzania informacji gospodarczych, chociaż mechanizacja za pomocą maszyn analitycznych nie jest już nowością.

Problemy organizacji zmechanizowanego i zautomatyzowanego przetwarzania informacji wiążą się ściśle ze sobą, dlatego też na konferencji ujęto je w sposób kompleksowy.

Spotkania tego typu odbywały się już niejednokrotnie również jako konferencje międzynarodowe. Organizatorzy poprzednich konferencji też łączyli oba problemy mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych. Warto by przedstawić tu w krótkim rysie historycznym problematykę kilku konferencji tego rodzaju na przestrzeni ostatnich 5 lat.

Jedną z pierwszych i większych konferencji na temat kompleksowej mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych w przedsiębiorstwach przemysłowych zorganizowano w Bratysławie (CSRS) w maju (10—13) 1961 r. Wzięło w niej udział 470 uczestników (z Polski delegowano tylko 1 osobę przy np. 20-osobowym składzie delegacji z NRD). W Bratysławie oprócz dwudniowych obrad plenum, dwa dni przeznaczono na omówienie zagadnień w 4 sekcjach:

- małej i średniej mechanizacji
- wielkiej mechanizacji
- automatyzacji w zarządzaniu
- metod matematycznych w ekonomicznie przedsiębiorstwach.

Podstawowe problemy przedstawiono w referatach generalnych, wygłoszonych przez przedstawicieli państw członkowskich RWPG. Dyskusja nad tą problematyką niewątpliwie wpłynęła na ukształtowanie się kierunków mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych i stosowania metod matematycznych w ekonomicznie przedsiębiorstwach. Jako wynik dyskusji w poszczególnych sekcjach, opracowano szereg wytycznych dla organizatorów mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych.

Po pięciu latach można stwierdzić, że ustalenia ówczesnej konferencji stały się faktycznie wytycznymi dla pracy w Czechosłowacji i częściowo u nas w kraju.

Przedstawiciele Polski nawiązali kontakt z przedstawicielami instytucji czechosłowackich i kontynuowali wymianę doświadczeń w ramach współpracy naukowej obu



państw, rozszerzając później kontakty również na WRL i NRD.

Wkrótce potem odbyło się spotkanie pracowników Instytutu Organizacji Przemysłu Maszynowego „ORGMASZ” z pracownikami Instytutu w Pradze (Technickoorganizacyjni vyzkumny ustav strojírenství). Podczas 6-dniowej dwustronnej konferencji roboczej na Navem Strbske Pleso (w Czechosłowacji), omówiono szereg problemów z dziedziny techniki zarządzania i stosowania metod matematycznych w zarządzaniu. Obie strony zapoznały się wzajemnie ze stanem prac organizacyjnych w tej dziedzinie w obu krajach, ze szczególnym zwróceniem uwagi na przemysł maszynowy. Przedstawiono dotychczasowe wyniki prac obu instytutów, plany ich prac i perspektywy na najbliższe lata. Wymieniono doświadczenia z badań i praktycznego rozwiązywania problemów zmechanizowanego przetwarzania informacji gospodarczych w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego. Rozważono możliwości wspólnego rozwiązywania niektórych problemów z tego zakresu. W 16 referatach problemowych i informacyjnych przedstawiono problemy: organizacji przedsiębiorstw jako podstawy do wprowadzania zmechanizowanego przetwarzania informacji; organizacji zmechanizowanego przetwarzania informacji w przedsiębiorstwach; automatyzacji przetwarzania informacji (próby wypracowania pewnej metody w tym zakresie); zastosowania metod matematyczno-statystycznych w ekonomice przemysłu.

Pracownicy TOVUS reprezentowali pogląd prowadzenia prac zarówno metodą wzorcowych przedsiębiorstw, jak i opracowywania typowych projektów. Natomiast pracownicy ORGMASZ, pracujący metodą wzorcowego przedsiębiorstwa, kładli nacisk na organizację przedsiębiorstwa i jego przygotowanie do kompleksowego przetwarzania informacji gospodarczych, zarówno na maszynach analitycznych, jak i w przyszłości na elektronicznych maszynach cyfrowych oraz na opracowanie — na bazie osiągniętych doświadczeń uogólniających — typowych projektów (metodycznych) organizacyjnego przygotowania przedsiębiorstw do zmechanizowanego przetwarzania informacji. Szeroko dyskutowano zagadnienie szkolenia specjalistów-organizatorów zmechanizowanego i zautomatyzowanego przetwarzania informacji gospodarczych. Stwierdzono, że w CSRS szkolenie rozwija się lepiej niż w Polsce, ponieważ jest prowadzone centralnie.

W ślad za tym, ORGMASZ zorganizował naradę roboczą w dniach 14÷29.IX.1962 na Głodówce k. Zakopanego. Wzięli w niej udział przedstawiciele 4 instytutów z WRL, CSRS, NRD i PRL. W szerszym składzie dyskutantów omówiono następujące zagadnienia:

- Przygotowanie do zmechanizowanego przetwarzania informacji gospodarczych, ze szczególnym uwzględnieniem techniczne-

go przygotowania i planowania produkcji w przedsiębiorstwie przemysłu maszynowego

- Organizację zespołowych (rejonowych) stacji zmechanizowanego przetwarzania informacji gospodarczych
- Usprawnienie sposobów zmechanizowanego przetwarzania informacji gospodarczych przez stosowanie taśmy dziurkowanej
- Zakres automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych i sposób przygotowania do niej przedsiębiorstwa
- Fragmenty rozwiązań na elektronicznych maszynach cyfrowych.

Następne spotkanie w tym samym składzie odbyło się podczas narady roboczej w Balatonföldvár w WRL. Naradę zorganizowali przedstawiciele węgierskiego instytutu IUI, we wrześniu 1963 r., jako dalszy ciąg dyskusji nad problemami poruszanymi na poprzedniej naradzie. Wymiana poglądów wpłynęła poważnie na prace realizowane w tym zakresie w poszczególnych instytutach czterech państw. Po roku można było sprawdzić poprawność i trafność przyjętych poprzednio założeń. Bardzo dużo czasu poświęcono na dyskusję problemu zautomatyzowanego przetwarzania informacji łącznie z wykorzystaniem maszyn analitycznych i metod matematycznych.

Na tej naradzie przyjęto następujący układ struktury projektów z dziedziny elektronicznego przetwarzania informacji gospodarczych:

1. Zestawienie dokumentów zawierających dane wejściowe i wyjściowe
2. Schemat powiązań dokumentów stosowanych w systemie elektronicznego przetwarzania informacji gospodarczych
3. Plany przetwarzania informacji z poszczególnych grup dokumentów albo z pojedynczych dokumentów
4. Programy stosowane w systemie elektronicznego przetwarzania informacji gospodarczych wraz z kartami programowania, analitycznymi schematami blokowymi, blokowymi schematami programów, danymi o ilości zajętych komórek pamięci i tekstami programów w autokodzie lub w kodzie maszyny
5. Obliczanie ekonomicznej efektywności projektu.

W zakresie stosowania metod matematycznych dyskutowano na temat różnych rozwiązań (tematycznego programowania, matematycznej statystyki i logiki, analizy przepływów międzygałęziowych, programowania maszynowego) w ujęciu teoretycznym i praktycznym. Pracownicy węgierskiego instytutu IUI przedstawili opracowanie modelu matematycznego międzynarodowej specjalizacji produkcji maszyn rolniczych, który wzbudził wielkie zainteresowanie.

W zakresie mechanizacji planowania produkcji w przedsiębiorstwie o produkcji jednostkowej i małoseryjnej przyjęto opracowanie czechosłowackie, jako podstawę do dal-

szych prac i wykorzystania przez poszczególne państwa.

Mając jasny pogląd na potrzeby i metodę przygotowania przedsiębiorstw do zmechanizowanego przetwarzania informacji, szczególnie w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego, Towarzystwo Naukowej Organizacji i Kierownictwa w Warszawie zorganizowało w maju 1964 r. pierwszą krajową naradę w celu wymiany doświadczeń z zakresu organizacyjnego przygotowania przedsiębiorstw do kompleksowej mechanizacji prac administracyjno-obrachunkowych. Podczas 3-dniowego obrad przedyskutowano problemy omówione w opracowaniach dostarczonych uczestnikom narady na 2 tygodnie przed tą naradą, mianowicie:

- Ogólne przesłanki organizacji, warunkujące mechanizację prac administracyjnych
- Ujednoczenie symboli cyfrowych do praktycznego ich stosowania w przedsiębiorstwie
- Zasady ujednoczenia źródłowej dokumentacji obrachunkowej.

Na bazie rozesłanych materiałów, przedstawiciele przedsiębiorstw przygotowali koreferaty, w których m. in. przedstawili sposób rozwiązań, stosowanych w ich przedsiębiorstwach.

W tym samym roku, w październiku, została zorganizowana kolejna 6-dniowa narada w Czechosłowacji, czterech instytutów, współpracujących ze sobą od 1962 roku. W naradzie tej uczestniczyli również przedstawiciele Bulgarii i Jugosławii. Przedyskutowanie wielu problemów, będące częściowo przedłużeniem dyskusji z lat poprzednich, pozwoliło na wypracowanie prawie ujednoczonej metody organizacji zmechanizowanego i zautomatyzowanego przetwarzania informacji.

W następnej naradzie, zorganizowanej w 1965 r. przez NRD, z polskiej strony nikt nie wziął udziału, między innymi na skutek niedoceniań przez kierownictwa instytutów korzyści z tego rodzaju spotkań. Natomiast rok 1966 był już bogaty w konferencje, wśród których należy wymienić:

- I Krajowy Przegląd Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemysle, zorganizowany w kwietniu 1966 r. przez Oddział SIMP w Poznaniu
- Międzynarodową Konferencję na temat: „Zastosowania Elektronicznych Maszyn Cyfrowych w Zarządzaniu Przedsiębiorstwami” (ze szczególnym zwróceniem uwagi na przemysł maszynowy), zorganizowaną w Gottwaldowie (CSRS) przez Dom Techniki w Bratysławie, w dniach 11÷13.X. 1966 r.,
- Konferencję Naukową Automatyzacji i Mechanizacji Przetwarzania Informacji „AMPIG-66”.

I Krajowy Przegląd Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemysle omówiony został szczegółowo w nr 3/66 czasopisma „Maszyny Matematyczne”.

Interesujące są chyba też informacje o międzynarodowej konferencji



w Gottwaldowie w październiku 1966 r. W czasie 3-dniowych obrad wygłoszono 22 referaty, w tym 7 referatów wygłoszili przedstawiciele NRD, PRL, Austrii, NRF i Anglii. W referatach poruszono szeroki wachlarz zagadnień z teorii i praktyki zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych w przedsiębiorstwach, akcentując mocno potrzebę organizacyjnego przygotowania do zautomatyzowanego przetwarzania informacji gospodarczych. W referatach i dyskusji podkreślano również wagę sprawy szkolenia kadr.

Jak wynika z przeglądu narad i konferencji dokonanego w niniejszym artykule, organizacyjne przygotowanie przedsiębiorstw do automatyzacji i mechanizacji przetwarzania informacji gospodarczych jest stale aktualnym problemem w kraju i za granicą.

Zamykając cykl spotkań w 1966 r. była listopadowa Konferencja Naukowa „AMPIG-66”.

Na tę konferencję przygotowano 10 referatów, które dostarczono uczestnikom na 2 tygodnie przed jej terminem, co pozwoliło odpowiednio przygotować się do dyskusji i opracować wnioski. Zgłoszone referaty zgrupowano w następujący sposób:

**I grupa** — „Przygotowanie do elektronicznego przetwarzania informacji gospodarczych” obejmowała następujące referaty:

- „Organizacja przygotowania danych i stosowane urządzenia”
- „Zasady planowania kroczącego w powiązaniu z optymalizacją planów w przedsiębiorstwie”
- „Metodyka projektowania systemu przetwarzania informacji gospodarczych w przedsiębiorstwie przemysłowym”
- „Organizacyjne przygotowanie przedsiębiorstwa warunkiem automatyzacji przetwarzania informacji”.

**II grupa** (ściśle związana z I grupą) — „Doświadczenia z organizacji elektronicznego przetwarzania informacji gospodarczych” obejmowała referaty:

- „Doświadczenia z przygotowania NBP do elektronicznego przetwarzania informacji”
- „Doświadczenia ZETO w zakresie współpracy z przedsiębiorstwami przy wprowadzaniu elektronicznej techniki obliczeniowej”
- „Doświadczenia z prac przygotowawczych do elektronicznego przetwarzania informacji gospodarczych Zakładów Wytwórczych Lamp Elektrycznych im. R. Luksemburg”
- „Wykorzystanie maszyn analitycznych do przetwarzania informacji gospodarczych (na przykładzie ZM URSUS)”.

**III grupa** — „Szkolenie kadr w zakresie elektronicznego przetwarzania informacji gospodarczych” obejmowała dwa niżej wymienione referaty:

- „Problematyka przygotowania kadr w związku z rozwojem przetwarzania informacji gospodarczych w Polsce”

● „Problemy psychosocjologiczne w zmechanizowanym przetwarzaniu informacji gospodarczych”.

Po przedstawieniu na początku obrad też referatu przez trzech generalnych referentów, rozpoczęła się dyskusja. Dyskutancki (34 na 360 uczestników) poruszyli szereg bardzo ważnych zagadnień, przeplatając jednak często swoje wypowiedzi mniej ważnymi problemami. Niektórzy dyskutancki z pasją i zacięciem przedstawiali problemy dyskusyjne, szczególnie na temat potrzeb automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych, potrzeby przygotowania przedsiębiorstwa do kompleksowego przetwarzania informacji gospodarczych, potrzeby szkolenia specjalistów z tego zakresu, potrzeby utworzenia zespołu lub sekcji użytkowników w celu dokonania wymiany doświadczeń i szybkiej informacji o nowych osiągnięciach z tego zakresu i wiele innych problemów.

Należy podkreślić wypowiedzi dyskutanctów, którzy poruszyli zagadnienia związane z wykorzystaniem nowoczesnych środków pracy biurowej, zaliczanych do tak zwanej trzeciej peryferii. Zdaniem dyskutanctów, stanowią one część składową organizacji zautomatyzowanego i zmechanizowanego przetwarzania informacji. Powinny one być brane pod uwagę w momencie przygotowania dokumentacji inwestycyjnej dla obu systemów przetwarzania informacji. Powoływano się na to, że wiele urządzeń przedstawiono na pokazie środków organizacyjno-technicznych „ORGATECH” w Warszawie w październiku 1966 r. Należą do nich klasery, pojemniki na karty, szafy i regały, biurka dla programistów itp., których dotychczas nie ma jeszcze w produkcji seryjnej. Można dodać, że Biuro Projektowo-Konstrukcyjne Środków Pracy Biurowej projektuje szereg innych urządzeń i nowoczesnych środków organizacyjno-technicznych, dla aranżacji stanowisk pracy, gdzie powstają informacje.

Jako ciekawostkę, która chyba zainteresuje Czytelników, należy podać, że w dyskusji powoływano się również na informacje publikowane w czasopiśmie „Maszyny Matematyczne”.

Wybrana przez Konferencję komisja wnioskowa opracowała na podstawie dyskusji i przedstawiła na zakończenie obrad szereg wniosków, które zostały przez uczestników w całości przyjęte. Wnioski te mają służyć jako wytyczne do pracy w najbliższym okresie. Omówienie ich realizacji nastąpi na następnej konferencji, której zorganizowanie przewiduje się w 1968 roku. Przyszła konferencja, pomyślana jako międzynarodowa, będzie miała na celu dokonanie wymiany doświadczeń z innymi państwami.

Komisja wnioskowa stwierdziła, że rozwój mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych, powszechniejsze zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej usprawni i przyspieszy w istotny sposób realizację Uchwał VII Plenum KC PZPR.

Zagadnienia te powinny znaleźć miejsce w programach przedsięwzięć resortów i urzędów centralnych. Szereg doniosłych zadań stoi wobec Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, jako generalnego koordynatora w tym zakresie.

Komisja wnioskowa w swoim opracowaniu przedstawiła szereg wniosków syntetycznych i postulatów takich jak:

- potrzeba opracowania koncepcji określającej formy organizacyjne, środki techniczne, metody, kierunki i tempo rozwoju automatyzacji i mechanizacji w skali ogólnokrajowej
- potrzeba powoływania jednostek zajmujących się organizacją zautomatyzowanego przetwarzania informacji gospodarczych, ze szczególnym uwzględnieniem doradztwa techniczno-organizacyjnego
- dążenie do stworzenia z ośrodków ZETO — ośrodków wzorcowych i przykładowych
- wprowadzenie zmian w zakresie kształcenia kadr przez usprawnienie i rozszerzenie przygotowywania kadr w szkolnictwie średnim i wyższym i udoskonalenie formy dotychczasowego szkolenia kursowego
- opracowanie wzorcowych i powtarzalnych projektów rozwiązań dla instytucji organizacyjnie i branżowo podobnych, unifikacji dokumentacji źródłowej itp.
- ustalenie listy instytucji i przedsiębiorstw, w których przewiduje się wprowadzenie zautomatyzowanego przetwarzania informacji gospodarczych
- uwzględnienie w projektach systemów racjonalnej integracji średniej i dużej mechanizacji z elektronicznym systemem przetwarzania informacji gospodarczych
- doetatyzacja ośrodków przetwarzania, w celu lepszego wykorzystania mocy obliczeniowej zainstalowanych maszyn do przetwarzania danych
- adaptacja stosowanych i opracowanie nowych metod matematycznych, do wykorzystania w systemie ETO jako narzędzia zarządzania
- organizacja klubów użytkowników jednorodnych maszyn, w celu umożliwienia wymiany doświadczeń i programów i ekonomiczniejszego wykorzystania mocy produkcyjnej maszyn.

Ponadto komisja wnioskowa podkreśliła konieczność zmiany sposobu przygotowania następnej konferencji w kierunku zwięźszenia problematyki w celu lepszego skoncentrowania uwagi na mniejszej ilości wybranych tematów. Powinno to umożliwić pogłębienie rozważań.

Uczestnicy Konferencji Naukowej „AMPIG-66” rozjechali się do swoich miejsc pracy z pełną wiarą w rychłe usprawnienie metod pracy w zakresie organizacji zmechanizowanego i zautomatyzowanego przetwarzania informacji gospodarczych.



## Symposium naukowe na temat zastosowania kart perforowanych w informacji naukowo-technicznej Warszawa 5–9 grudnia 1966 r.

W dniach 5–9 grudnia 1966 r., w salach Pałacu Staszica w Warszawie, odbyło się sympozjum naukowe na temat zastosowania kart perforowanych jako nośnika informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej w procesie wyszukiwania informacji. Sympozjum odbyło się w wyniku realizacji programu prac grupy roboczej dla spraw informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej RWPG. W obradach wzięło udział 66 uczestników delegacji krajów członkowskich RWPG a ponadto ok. 80 uczestników z naszego kraju oraz 4 przedstawiciele sekretariatu RWPG. Łącznie w obradach sympozjum wzięło udział 150 uczestników, co wskazuje na to, że sympozjum pod wieloma względami, a przede wszystkim ze względu na tematykę, było atrakcyjne dla zainteresowanych tą techniką informacyjną.

W czasie obrad zostało wygłoszonych 38 referatów oraz komunikatów oraz dodatkowo wygłoszono 4 komunikaty stanowiące koreferaty lub też uzupełnienia do referatów głównych. Dyskusja w wielu przypadkach była intensywna i wzięło w niej udział 60 osób. Na żądanie uczestników sympozjum została zorganizowana „ad hoc” specjalna dodatkowa sesja dyskusyjna.

Całość referatów i komunikatów wygłoszonych w czasie sympozjum dotyczyła trzech podstawowych grup tematycznych: spraw bardziej ogólnych i porównawczych, jak np. porównanie kart przeziernych, obrzeżnych i maszynowych — ref. I. Toman — ČSR oraz F. Klaus — NRD lub np. rola kart perforowanych w przygotowaniu całkowitej automatyzacji procesu wyszukiwania informacji ze zbioru uniwersalno-technicznego, z ref. A. Wejsowej ČSR itp., względnie też spraw dot. systemów kodowania (np. możliwości kodowych zawartych w kodowym polu karty szczelinowej z 6 rzędami perforacji i 23 otworami w każdym rzędzie dla różnych podziałów na przedpola w aspekcie logicznym i liczbowym — ref. St. Zadroźnego PRL).

Drugą grupą tematyczną było zastosowanie kart z perforacją obrzeżną lub szczelinową, w warunkach zastosowania tzw. małej mechanizacji lub też ręcznego sortowania (np. zastosowanie kart z perforacją obrzeżną dla opracowania literatury z zakresu chemii i medycyny — ref. M. Kowaczica — Węgry). Wreszcie trzecią grupą tematyczną była problematyka zastosowania kart perforowanych do maszynowego odszukiwania informacji. Do tej grupy tematycznej należała większość referatów i komunikatów.

Wygłoszone referaty i komunikaty w tej grupie dotyczyły systemów pracujących w oparciu zarówno o maszyny licząco-analityczne, jak i elektroniczne.

Omawiane problemy odnosiły się do specyficznych warunków pracy i działalności informacyjnej placówek, w których dane systemy były zastosowane. Cenną rzeczą było ustalenie metod i technologii pracy na nośnikach informacji, jakim są w danym przypadku karty perforowane, dla bardzo zróżnicowanych warunków.

Poważną troską biorących udział w dyskusji był problem uogólnienia doświadczeń w kierunku ustalenia kryteriów, którymi należałoby się kierować przy doborze właściwego dla danej specyfiki systemu informacji. Wysuwane były m.in. tezy, że wydajność systemu zależy od liczby dokumentów i pojęć, dla których został on zastosowany, jak też — od warunków narastania zbiorów. Wyciągane były wnioski co do możliwości i opłacalności zastosowania poszczególnych systemów dla różnego typu ośrodków: małych, średnich, dużych. Podnoszona była również sprawa zależności doboru systemów od rodzaju kierowanych

do nich zapytań i ilości dokonywanych poszukiwań. Podkreślono konieczność zwrócenia uwagi na zachowanie właściwych proporcji pomiędzy stosowaną metodą oraz materiałem informacyjnym, do którego ta metoda ma być zastosowana.

Ogólnie rzecz biorąc, z referatów i dyskusji można było wyciągnąć wnioski, że ze względu na dużą różnorodność warunków pracy nie istnieje możliwość ustalenia jakichś sprecyzowanych receptur, które by dawały jednoznaczny odpowiedź co do wyboru systemu. Pożyteczne wydaje się jednak gromadzenie wszystkich wymienionych w czasie sympozjum elementów mogących stanowić kryteria określające warunki stosowalności systemów. Już wstępna analiza pozwoliła wyciągnąć wnioski, że tak zarysowane kryteria dadzą dobry materiał orientacyjny o wartości nawet użytkowej. W zasadzie można stwierdzić, że przedstawione na sympozjum materiały stanowiąc mogą dostateczną podstawę do modelowania przyszłych procesów maszynowych.

Szeroko dyskutowanym problemem były sprawy *deskryptorów i tezaurusów*. Chociaż problematyka ta poważnie wykraczała poza zakres głównej tematyki sympozjum, to jednak przedyskutowanie jej było wkładem bardzo wartościowym.

Członkowie delegacji zgłosili szereg wniosków na ręce Komitetu Organizacyjnego Sympozjum. Wnioski te będą opracowane i przedstawione właściwym władzom RWPG.

T. Markowski  
Warszawa

## Krajowe Sympozjum Biur Projektów Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego Warszawa 29–30 listopada 1966 r.

W dniach 29–30 listopada 1966 r. odbyło się pod protektoratem Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego, zorganizowane przez Biuro Projektowo-Technologiczne Przemysłu Motoryzacyjnego „MOTOPROJEKT”, Krajowe Sympozjum Biur Projektów M.P.C. Temat Sympozjum: „Projektowanie zakładów przemysłowych — nowoczesne metody i techniki”.

Zaproszonych gości powitał wiceminister Jan Kuczma prosząc o otwarcie Sympozjum wicepremiera Eugeniusza Szyra, który wygłosił referat wprowadzający.

Wśród 10 referatów problemowych dotyczących nowoczesnych tendencji i metod stosowanych w projektowaniu zakładów przemysłowych znalazły miejsce również dwa referaty dotyczące metod matematycznych i elektronicznej techniki obliczeniowej:

• inż. Z. Puzdrakiewicza — „Optymalizacja decyzji i rozwiązań przy pomocy modeli i metod matematycznych” oraz

• mgr inż. S. Osikowicza — „Zastosowanie ETO do projektowania zakładów przemysłu elektromaszynowego”.

Wyświetlone zostały również filmy dotyczące problematyki projektowania, między innymi film obrazujący zastosowanie EMC do automatycznego projektowania domów z elementów prefabrykowanych.

Dla zainteresowanych uczestników Sympozjum zorganizowano zwiedzenie Ośrodka ETO w Centralnym Ośrodku Doskonalenia Kadr Kierowniczych.

W trakcie Sympozjum odbyły się ożywione dyskusje w grupach roboczych na poniżej wymienione tematy:

- projektowanie elastyczne
- projektowanie modelowe płaskie i przestrzenne
- zastosowanie ETO w projektowaniu.

Dyskusja w grupie roboczej „zastosowanie ETO w projektowaniu”,



oprócz szeregu innych wniosków, wykazała potrzebę:

- zajęcia się problemem praktycznych zastosowań metod i modeli matematycznych do celów projektowania, przez placówki naukowe, jak instytuty i ośrodki resortowe
- przeszkolenia projektantów w zakresie możliwości zastosowań i umiejętności posługiwania się ETO

- przyznania środków na rozwój Zespołów Zastosowań ETO w biurach projektów oraz na wyposażenie w.w. Zespołów w urządzenia pomocnicze (np.: perforatory taśm i kart).

Wyniki dyskusji i wnioski zostaną opracowane i przesłane zainteresowanym władzom zwierzchnim oraz uczestnikom Sympozjum.

**Janusz Wróblewski**  
Warszawa

## Sympozjum przetwarzania danych

Lipsk 2-4. III. 1967 r.

Podczas Międzynarodowych Wiosennych Targów w Lipsku zorganizowano III Międzynarodowe Sympozjum Przetwarzania Danych. Organizatorem Sympozjum była Izba Techniki (die Kammer der Technik) oraz Instytut Przetwarzania Danych. Tematyka Sympozjum objęła głównie problemy związane z zastosowaniem systemów elektronicznego przetwarzania danych.

Utworzono cztery następujące sekcje:

1. Kompleksowe systemy przetwarzania danych w przemyśle i wybranych działach gospodarki oraz

nowe dziedziny zastosowań elektronicznej techniki obliczeniowej

2. Zastosowanie metod matematycznych w ekonomii

3. Matematyczne metody algorytmizacji procesów przemysłowych zastosowanie maszyn do sterowania procesami produkcyjnymi w energetyce, przemyśle naftowym i chemicznym

4. Programowanie, m.in. tendencje rozwojowe języków ALGOL i COBOL, podstawy języka ALGEX.

**M. Bryczyńska**  
Warszawa

## ○ nas pisali...

Czasopismo niemieckie (NRD) „Rechentechnik, Datenverarbeitung” poświęcone problemom elektronicznej techniki obliczeniowej — w zeszytach nr 11/66 wprowadziło rubrykę pt. Przegląd czasopism zagranicznych („Zeitschriftenumschau”), gdzie omawia się ważniejsze artykuły z prasy całego świata.

W zeszycie tym omówiono kilka artykułów z zeszytu nr 2/66 „Maszyn Matematycznych”:

1. Bzymek Z., Jaworski W. — „Propozycje modernizacji programów nauczania wyższych uczelni technicznych” („Vorschlag für die Modernisierung des Lehrplans der technischen Hochschulen)

2. Wierzbowski J. — „Pewne doświadczenie z LECTOR-em („Ein Versuch mit dem LECTOR”)

3. Targowski A., Mędrzycki K. — „Organizacja biblioteki programów i dokumentacji w zakładzie obliczeniowym Warszawa” („Organisierung einer Programmbibliothek und Dokumentation im Institut für Rechentechiken Warschau”).

**MB**

## CZYTELNICY PISZĄ...

Nr 5/66 „Maszyn Matematycznych” zawiera bardzo interesujący, przeglądowy artykuł mgrów E. Nowaka i J. Relugi „Pamięci masowe z wymiennym nośnikiem informacji”.

Do informacyjnej części artykułu zawartej w rozdziałach 1 i 2 oraz w tablicach I i II miałym tylko uwagę, że byłoby pożyteczne rozszerzenie rozpatrywanych typów pamięci również na konwencjonalną pamięć magnetyczną taśmową.

Wzbudziły natomiast u mnie poważne zastrzeżenia niektóre poglądy autorów przedstawione w podsumowaniu artykułu (roz. 3).

1. Cytując z artykułu: „Do grupy urządzeń tańszych należą wszystkie pamięci dyskowe i pamięć na pętłach magnetycznych. W grupie tej znajdują się również opracowywana w IMM pamięć z wymiennym bębniem”.

Nie wydaje się słuszne i możliwe podawanie tego rodzaju stwierdzeń przed zakończeniem pełnego cyklu badawczego - projektowo - produkcyjnego.

2. Posumowanie artykułu zawiera tekst: „Należy podkreślić, że analiza kosztów jest czynnikiem wpływającym przede wszystkim na decyzję zakupu odpowiedniego urządzenia. Nie przedstawia natomiast

zasadniczej wartości, gdy przeprowadza się rozważania nad wyborem rodzaju urządzenia do opracowania i produkcji. W tym ostatnim przypadku powinny przede wszystkim decydować możliwości techniczne kraju” i dalej wniosek „Sądźmy, że w warunkach polskich podjęcie opracowywania pamięci masowej z wymiennym nośnikiem informacji, przy pełnym uwzględnieniu dotychczasowych doświadczeń, powinno pójść w kierunku kontynuowania prac nad pamięciami bębnowymi, w szczególności nad ich wersją wymienną, dla której brak odpowiednika światowego”.

Wydaje się zupełnie naturalny brak dotąd na świecie pamięci z wymiennym bębniem, gdyż przecież pamięć z wymiennym pakietem dysków jest lepszym odpowiednikiem pamięci z wymiennym bębniem, a poza tym jest produkowana seryjnie od 1963—64 r. (patrz p. 2.1 artykułu). Ponadto trudno wymagać od przedsiębiorstw, które zrealizowały pamięć na wymiennym pakiecie dysków, aby produkowały gorszy (chyba pod każdym względem) wariant pamięci z wymiennym dyskiem, który jest równoważnikiem pamięci z wymiennym bębniem. Nie wypowiadam się szczegółowo na temat pamięci bębnowej z wymiennym bębniem, gdyż

trudno się ustosunkować do zagadnienia, które zostało opisane dosłownie czterema zdaniami (patrz p. 2.5 artykułu).

W tej sytuacji uważam za celowe domagać się od Autorów niewytuczania kierunków — jeżeli nie wynikają one ze światowych tendencji lub też nie zostały logicznie wywnioskowane z osiągniętych rezultatów.

3. Autorzy stwierdzają dalej, w podsumowaniu: „Wydaje się, że omówione wyżej czynniki mimo wszystko odgrywają drugoplanową rolę wobec czynnika zasadniczego, jakim jest możliwość nieograniczonego powiększania pojemności w każdym z typów pamięci”. Nie sądzę, aby można było wygłosić tego typu stwierdzenie bez zastrzeżenia, że czynnikiem limitującym będą tutaj koszty magazynowania informacji na wymienionym nośniku informacji.

Reasumując — w artykule wyczuwam nieuzasadnione technicznie i ekonomicznie tendencje obrony i lansowania pamięci bębnowych oraz pomijania milczeniem konwencjonalnych pamięci magnetycznych taśmowych. Być może tendencja ta wynika z faktu, że autorami artykułu są pracownicy Zakładu Pamięci Bębnowych IMM. Proponowałbym wobec tego — odpowiednią zmianę nazwy i zakresu działania tego Zakładu.

**Wojciech Jaworski**  
Warszawa



**RECENZJA**

**Eike Jessen, Associative Speicherung.** Wyd. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, NRD. Broszura formatu A4.

Ostatnie lata charakteryzują się gwałtownym rozwojem pola zastosowań maszyn cyfrowych, które obecnie są użyteczne przy rozwiązywaniu zagadnień nie mających w zasadzie nic wspólnego z wykonywaniem obliczeń. Paradoksalnym faktem jest, że równocześnie temu rozwojowi zastosowań nie towarzyszy rozwój koncepcji w zakresie struktury logicznej maszyn cyfrowych. Najbardziej konserwatywnym szczegółem tej organizacji jest adresowa struktura pamięci. Struktura taka jest niewystarczająca nawet dla klasycznego pola zastosowań, a mianowicie obliczeń numerycznych. Niedopasowanie struktury pamięciowej do pewnych zagadnień typu nienumerycznego jest szczególnie oczywiste przy opracowywaniu systemów programowania, za przykłady mogą służyć zagadnienie kontroli obszaru powietrznego kraju, względ-

nie zagadnienia rozpoznawania obiektów.

Trudności, o których była wyżej mowa, spowodowały powstanie innej struktury urządzeń pamięciowych, zwanych pamięciami asocjacyjnymi, względnie „adresowanymi zawartością”. Ich idea w dużym uproszczeniu polega na tym, by odczytać informację przechowywaną w pamięci, określając częściowo treść poszukiwanej informacji. Istotne jest przy tym, że nie wymagane jest wcale określenie miejsca pamięciowego, w którym ta informacja była zawarta, aczkolwiek użytkownik może tę informację w pewnych typach pamięci otrzymać dodatkowo. Pierwszy wzgląd tłumaczy nazwę — „adresowane zawartością”. Ponieważ sposób korzystania z pamięci ma pewne analogie z obecnie aktualnymi hipotezami o istocie procesu kojarzenia i pamiętania u człowieka, pamięci tego typu nazywane są też asocjacyjnymi lub skojarzeniowymi.

Praca będąca przedmiotem recenzji zawiera dobry przegląd literatury zagadnienia, obejmujący pozycje do roku 1964, w zakresie zarówno teo-

retycznym, jak i realizacji doświadczalnych układów. Godna podkreślenia jest oczywiście przede wszystkim ta część, w której autor wprowadza podstawowe pojęcia definiujące procesy typu konstruktywnego i przyporządkowującego (rozdział 2), podstawowe pojęcia z zakresu „technicznego kojarzenia” (rozdział 4), jak również ilościowe rozważania dotyczące efektywności różnych typów urządzeń, przy różnych problemach rozwiązywanych (rozdział 5).

Wartość pracy polega jeszcze na tym, że podano również szczegóły realizacji koncepcji autora w zastosowaniu do systemu kontroli obszaru powietrznego.

Praca może służyć jako gruntowne wprowadzenie czytelnika w zagadnienia organizacyjne pamięci i maszyn asocjacyjnych, niezależnie od tego może być prawdopodobnie również interesująca dla grupy osób zajmujących się realizacją systemów kontroli obszaru powietrznego.

**Jerzy Dańda**  
Warszawa

## Wykaz ważniejszych tematycznych zestawień bibliograficznych opracowanych przez Dział Informacji Naukowej i Wydawnictw Instytutu Maszyn Matematycznych w roku 1966

### Zastosowania maszyn matematycznych

1. Centralne rejestraty danych. Za okres 1960—1966 r., poz. 46
2. Zastosowanie maszyn cyfrowych do układania rozkładu zajęć w szkołach. Za okres 1962—1966 r., poz. 4
3. Prace badawcze z dziedziny zastosowania maszyn matematycznych w procesach informacyjnych. Za okres 1964—1966 r., poz. 55
4. Zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej w gospodarce materiałowej w przemyśle (uzupełnienie). Za okres 1965—1966 r., poz. 17
5. Planowanie systemu automatyzacji zarządzania (uzupełnienie). Za okres 1964—1966 r., poz. 24
6. Metody wykorzystania elektronicznych maszyn cyfrowych w pracach projektowych i badawczych. Za okres 1964—1966 r., poz. 164
  - a. Zagadnienia ogólne, poz. 34.
  - b. Mechanika. Budowa maszyn, poz. 14.
  - c. Inżynieria lądowa, wodna i sanitarna. Budownictwo, poz. 29.
  - d. Elektronika. Elektrotechnika. Maszyny cyfrowe, poz. 87.
7. Aspekty przyszłościowe stosowania elektronicznych maszyn cyfrowych. Za okres 1963—1966 r., poz. 9
8. Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych w przemyśle cementowym. Za okres 1959—1966 r., poz. 21

9. Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych do projektowania technicznego układów elektronicznych.

Za okres 1965—1966 r., poz. 41

10. Zastosowanie maszyn analogowych (publikacje w języku polskim).

Za okres 1960—1965 r., poz. 35

### Zagadnienia ogólne maszyn matematycznych

1. Ochrona prawna programów cyfrowych. Za okres 1962—1966 r., poz. 14
  2. Maszyny uczące, programowane nauczanie. Za okres 1959—1966 r., poz. 62
  3. Wykaz producentów maszyn cyfrowych na świecie. Stan aktualny na 1965 r., poz. 57
  4. Ośrodki obliczeniowe (struktura organizacyjna, wyposażenie, kadra eksploatująca) dla prac projektowych i badawczych. Za okres 1961—1966 r., poz. 25
  5. Organizacja ośrodków obliczeniowych. Za okres 1964—1966 r., poz. 28
- Technika maszyn cyfrowych i urządzeń pomocniczych**
1. Aparatura do selekcji pamięciowych rdzeni ferrytowych. Za okres 1961—1965 r., poz. 17

2. Pomiary ramek i bloków pamięci budowanych na rdzeniach ferrytowych.

Za okres 1963—1965 r., poz. 8

3. Nietypowe urządzenia kontrolno-pomiarowe do maszyn cyfrowych, ich elementów i podzespołów.

Za okres 1962—1965 r., poz. 18

4. Arytmometry elektroniczne.

Za okres 1962—1966 r., poz. 20

5. Wskaźniki ekranowe dla wyjścia maszyn cyfrowych.

Za okres 1963—1966 r., poz. 10

6. Budowa i programowanie maszyny cyfrowej MINSK 22.

Za okres 1963—1966 r., poz. 4

7. Zastosowanie mikroukładów w konstrukcji maszyn matematycznych.

Za okres 1962—1966 r., poz. 28

8. Konstrukcje szybkich dziurkarek taśmy perforowanej.

Za okres 1965—1966 r., poz. 14

9. Systemy przygotowania danych wejściowych do maszyn cyfrowych w technice taśmy dziurkowanej.

Za okres 1964—1966 r., poz. 7

10. Pisaki (plotter).

Za okres 1959—1966 r., poz. 44

11. Układy iteracyjne.

Za okres 1958—1965 r., poz. 16

U w a g a: Dział Informacji Naukowej i Wydawnictw IMM, Warszawa, ul. Koszykowa 79, wykonuje na zamówienie (odpłatnie) mikrofilmy lub fotokopie wymienionych wyżej zestawień bibliograficznych. Cena wykonania jednej strony fotokopii wynosi 8 zł, 1 klatki mikrofilmu — 1 zł (minimum 10 klatek).