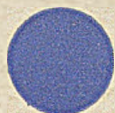


maszyny

matematyczne

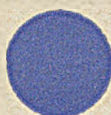
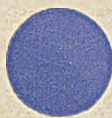


P.1874/68

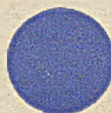


zastosowania

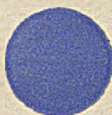
w gospodarce



technice



i nauce



11
1968

„Metody matematyczne i zastosowania maszyn matematycznych w Związku Radzieckim” 1

Henryk Sroka — „Analiza kosztów materiału wsadowego oraz kumulacja na EMC MIŃSK-22” 3

Stanisław Bloński, Włodzimierz Skorupski, Andrzej Wiszniewski — „Zastosowanie matematycznych maszyn analogowych w energetyce” 9

ENCYKLOPEDIA

Jacek Bańkowski, Konrad Fiałkowski — „FORTRAN IV”. Część III 15

DYSKUSJE

Wojciech Olejniczak — „Przetwarzanie danych czy przetwarzanie informacji?” 19

Z KRAJU i ze ŚWIATA

Andrzej Targowski — „Anglia reorganizuje produkcję komputerów” 22

„Wybór patentów krajowych i zagranicznych z dziedziny maszyn matematycznych” . . . III okł.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Bibliografia książek polskich IV okł.

„Математические методы и применения электронных вычислительных машин в СССР”

Е. Срока — „Анализ стоимости шихты и кумуляция на ЭЦВМ Минск-22”

С. Блоньски, В. Скорупски, А. Вишневецки — „Применение аналоговых машин в энергетике”

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Я. Баньковский, К. Фялковски — „FORTRAN IV”. Часть III

ДИСКУССИИ

В. Олейничак — „Обработка данных или обработка информации”

ХРОНИКА

А. Тарговски — „Англия реорганизует производство вычислительных машин”

ОБЗОР ИЗДАНИЙ

„Mathematical methods and computer application in the Soviet Union”

H. Sroka — „Cost analysis of charge material and cumulation on an electronic digital computer MIŃSK-22”

St. Bloński, Wl. Skorupski, A. Wiszniewski — „The application of analogue computers in energetics”

BASIC TERMS

J. Bańkowski, K. Fialkowski — „FORTRAN IV”. Part III

DISCUSSIONS

W. Olejniczak: „Data processing or information processing”

CHRONICLE

A. Targowski — „England reorganizes computer production”

EDITION REVUE



WYDAWNICTWA
CZASOPISM
TECHNICZNYCH
NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

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

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAĆER

Redaktor techniczny Alicja BIL

RADA PROGRAMOWA

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

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

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka”. Z. 2. Zam. 757. Papier druk. powlekany V kl. 80 g. A-1. Obj. 3 ark. druk. Nakład 2200. N-24.

Cena egzemplarza zł 8.—

Prenumerata roczna zł 95.00

maszyny matematyczne

P.1877/68

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 11

MIESIĘCZNIK

1 9 6 8

R O K I V

L i s t o p a d

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

Metody matematyczne i zastosowania maszyn matematycznych w Związku Radzieckim

Naród rosyjski wydał wielu wielkich matematyków. Sławny Łobaczewski, profesor Uniwersytetu w Kazaniu, był twórcą geometrii nieeuklidesowej. Szeroko znane jest nazwisko Markowa, twórcy teorii podejmowania decyzji sekwencyjnych, sformułowanej na długo przed opracowaniem zasad programowania dynamicznego (łańcuchy Markowa). Nie można wyobrazić sobie nowoczesnej teorii automatyzacji bez prac współczesnego radzieckiego matematyka Pontriagina.

Od kilkunastu lat w ZSRR szeroko stosowane są metody matematyczne do rozwiązywania problemów ekonomicznych.

Uczeni radzieccy często wspominają o tym, że inicjatorem stosowania metod matematycznych w ekonomii był Marks. Równania reprodukcji Marksa nie są niczym innym, jak równaniami bilansowymi przepływów międzygałęziowych dla dwóch gałęzi: środków produkcji i przedmiotów spożycia. Wspomina się o tym, że właśnie Marks uważał ujęcie ilościowe zagadnienia za dowód osiągnięcia przez daną gałąź nauki wyższego poziomu rozwojowego¹⁾.

Często przytacza się dziś w ZSRR młodzieńczą pracę Lenina o rozwoju kapitalizmu w Rosji jako przykład stosowania metod matematycznych w ekonomii.

W Związku Radzieckim opracowano pierwsze tablice przepływów międzygałęziowych dla całej gospodarki jeszcze w roku 1923.

Młody doktor leningradzki L. W. Kantorowicz po raz pierwszy w ZSRR sformułował w roku 1939 zadanie z zakresu programowania liniowego i pierwszy je rozwiązał. Było to klasyczne już dziś zagadnienie bezodpadowego cięcia sklejek.

Kantorowicz po raz pierwszy określił sens ekonomiczny cen dualnych („oceny obiektywnie uzasadnione”) oraz podał sposoby ich obliczenia. Wszystko to były prace niezwykle płodne i o wielkich skutkach dla nauki i praktyki.

Dziś w ZSRR zastosowania matematyki w ekonomii, do celów planowania i zarządzania są rozliczne

i wszechstronne. W tym zakresie działają dwa naukowe ośrodki wiodące: Centralny Instytut Ekonomiczno-Matematyczny Akademii Nauk ZSRR w Moskwie, założony i kierowany przez długie lata przez W. S. Niemczynowa (obecnym dyrektorem jest akademik N. P. Fiedorenko) oraz Instytut Ekonomii Syberyjskiego Oddziału Akademii Nauk ZSRR w Nowosybirsku, kierowany przez Aganbenjana. W miasteczku uniwersyteckim pod Nowosybirskiem założono też Instytut Matematyki Stosowanej, w którym obecnie pracuje akademik Kantorowicz. Instytut Ekonomiczno-Matematyczny w Moskwie wydaje miesięcznik „Ekonomika i Metody Matematyczne”, gdzie publikowane są liczne artykuły z tej dziedziny.

Instytuty radzieckie zajmują się głównie opracowywaniem nowych metod matematycznych, przeważnie jednak pracownicy instytutów nie poprzestają na tym, lecz również bezpośrednio współdziałają przy wdrożeniu tych metod w przemyśle, budownictwie lub transporcie.

Tak np. matematyk Miednicki opracował w Instytucie Ekonomiczno-Matematycznym w Moskwie nową metodę zastosowania teorii gier do rozwiązywania wielkich programów. Metodę tę wykorzystano, przy udziale samego autora, do zagadnienia optymalnej alokacji produkcji w radzieckich fabrykach papieru. W tymże Instytucie opracowano bardzo ciekawą i oryginalną metodę organizacji transportu samochodowego przy minimalizacji przebiegów próżnych. Metodę tę zastosowano do opracowania rozkładów jazdy transportu samochodowego w Leningradzie i w Moskwie.

W instytucie nowosybirskim opracowano oryginalną metodę wyboru optymalnego wariantu rozwoju przedsiębiorstwa lub branży. Program matematyczny jest tak sformułowany, że odnośna zmienna, związana z danym wariantem rozwoju może przybierać wartości zero lub jeden. Jeżeli przybiera wartość jeden — wariant występuje w rozwiązaniu optymalnym; jeżeli zero — wariant odpada. Metoda ta została przy udziale pracowników Instytutu zastosowana do oceny planów rozwoju Kuźnieckiego Zagłębia Węglowego, a następnie do opracowania planów rozwoju przemysłu kablowego.

1) Ciekawe, że tę samą myśl wyrażało potem wielu uczonych, np. Lord Kelvin.

Skomplikowaną i trudną sprawą jest problem koncentracji i dekoncentracji produkcji. Wiadomo, że koncentracja produkcji obniża koszty produkcji, ale zwiększa koszty transportu. Suma tych kosztów osiąga pewne minimum, które zresztą niełatwo jest znaleźć. Instytut Ekonomii w Nowosybirsku nie tylko opracował odpowiednią metodę postępowania, ale wdrożył ją do praktyki, czego przykładem jest opracowanie planów rozwoju sieci mleczarni oraz sieci rzeźni w Kraju Altajskim i innych okręgach Syberii. Dzięki współpracy uczonych i praktyków, matematyków i ekonomistów, zastosowania metod matematycznych stały się w Związku Radzieckim sprawą powszechną i codzienną.

Stosuje się szeroko metody optymalnej alokacji produkcji w przemyśle hutniczym, szczególnie w walcowniach. W przeciwieństwie do naszej praktyki, objęto w ZSRR tą metodą poszczególne okręgi gospodarczo-geograficzne ze względu na duże odległości i trudności transportowe. Na dużą skalę stosuje się zasady cięcia bezodpadowego w radzieckich hutach żelaza. W walcowniach ciągłych, gdzie produkt tnie się „w locie”, zainstalowano specjalne urządzenie mierząco-liczące, które mierzy długość poruszającej się taśmy, oblicza się, jak należy ciąć, aby minimalizować odpad i automatycznie nastawia się nożycę hutniczą na pożądaną długość cięcia.

Szeroko stosowana jest w Związku Radzieckim metoda przepływów międzygałęziowych. Główny Urząd Statystyczny ZSRR opracował szereg tablic przepływów, zarówno w wyrażeniu wartościowym, jak również ilościowym (tablice przepływów międzyproduktowych). Metoda przepływów stosowana jest też w wielu republikach związkowych do opisanie produkcji i wymiany produktów w tych republikach. Takie opracowania wykonano dla Białorusi oraz dla republik nadbałtyckich. Stosuje się też metodę przepływów do opisanie wymiany międzyrejonowej w republikach. Opublikowano szereg opracowań na ten temat dla republik: Litewskiej, Łotewskiej i Estońskiej.

Twórczo rozwija się w Związku Radzieckim metoda planów sieciowych, znana u nas pod nazwą PERT. Stosowana jest ona nie tylko w budownictwie, na montażach, ale również i w różnego rodzaju skomplikowanych przedsięwzięciach techniczno-organizacyjnych.

Tak na przykład Instytut Ekonomiki w Nowosybirsku opracował za pomocą metod sieciowych plan techniczno-organizacyjny zastąpienia produkcji jednego ciągnika innym, bardziej nowoczesnym. Zadanie zostało wykonane na zamówienie Czelabińskiej Fabryki Traktorów. Chodziło mianowicie o to, aby zmiana ta przeszła możliwie gładko, tj. aby minimalizować ewentualne przestoje maszyn związane ze zmianą obrabianych części, głównie ze zmianą czasów obróbki i samego charakteru obróbki.

Ostatnio wiele uwagi poświęca się w Związku Radzieckim metodom planowania i optymalizacji w liczbach całkowitych. Sprawa to niełatwa, a zarazem wielkiej doniosłości. Wiadomo, że wiele jednostek produkcyjnych nie może być podzielone, jak na przykład nie można podzielić jednej obrabiarki na dwie połowy, nawet gdy z programu optymalnego wynika celowość takiego właśnie postępowania. Niektóre urządzenia są nieefektywne poniżej określonej wielkości jednostki. Na przykład ogólnie przyjmuje się, że nie należy budować rafinerii ropy o zdolności przerobowej poniżej 3 mln ton rocznie. Co więcej, w praktyce projektanckiej przyjęło się, że większe jednostki buduje się jako wielokrotność 3 mln ton na rok (6, 9, 12 mln).

Do niedawna radzono sobie z programami całkowitych w ten sposób, że zaokrąglano wyniki. Takie zaokrąglenie jest — jak wiadomo — odejściem od optimum; nie ma reguły, jak należy zaokrąglać (kiedy w górę, a kiedy w dół, aby od optimum odejść jak najmniej). Co prawda w USA został opracowany tzw. *algorytm Gomory'ego*, który pozwala na bezbłędne rozwiązywanie tego rodzaju zadań; jest on

jednak tak pracochłonny, że rozwiązanie zadania o dużej liczbie zmiennych jest praktycznie niemożliwe. Właśnie tej ważnej sprawie — opracowania praktycznych metod rozwiązywania programów całkowitych — poświęcone jest wiele nowatorskich prac radzieckich. Matematycy radzieccy zaproponowali szereg oryginalnych metod, pozwalających na uzyskanie optymalnego rozwiązania całkowitego.

Metody matematyczne nie ograniczają się do poszczególnych operacji produkcyjnych. Dla wielu gałęzi przemysłu rozwinięto metody kompleksowego opracowania planu produkcji. Tak np. w Instytucie Ekonomiczno-Matematycznym opracowano metodę kompleksowego zestawienia planów techniczno-ekonomicznych rafinerii ropy naftowej i całego przemysłu rafineryjnego. Proponuje się tam odejście od klasycznych macierzy kwadratowych przepływów, typu macierzy Leontieffa i zastosowanie macierzy prostokątnej, w której wiersze oznaczałyby produkty (benzyna, olej itd.), a kolumny — odnośne technologie przetwórstwa ropy (destylacja, kraking itd.). Takie postawienie sprawy umożliwi wybór pomiędzy różnymi technologiami i ich optymalną kombinacją. W metodach tych łączy się obliczenia optymalizacyjne z przetwarzaniem danych.

Przetwarzanie danych w przemyśle, w gospodarce magazynowo-składowej, w organizacjach zbytu z wykorzystaniem maszyn matematycznych również silnie się rozwinęło. Są już całe fabryki, gdzie gospodarka materiałowa, place, cała księgowość — zostały objęte automatycznym przetwarzaniem danych na elektronicznej maszynie cyfrowej (np. „Trezer” lub „ZIL” w Moskwie).

Dziś w Związku Radzieckim myśli się już o planie optymalnym obejmującym całą gospodarkę narodową. Model dynamiczny takiego planu został zaproponowany przez akademika Niemczynowa i jego współpracowników. Trudność polega nie na koncepcji modelu i nawet nie tyle na jego rozmiarach, ile na niedostatku uporządkowania informacji. Radzieccy ekonomiści uważają, że warunki już do tego w zupełności dojrzały. Znane jest powiedzenie Niemczynowa o tym, że nasze obecne planowanie przypomina maszynę parową Newcomena, w której robotnicy przekreślali ręcznie zawory — wlotowy i wylotowy. „Niewątpliwie jest jedno — że w społeczeństwie socjalistycznym, w którym cała gospodarka opiera się na zasadach naukowych i planowych, dziedzina zastosowania metod matematycznych — jest bardzo rozległa: w odróżnieniu od kapitalizmu istnieje tutaj możliwość w zasadzie zastosowania metod matematycznych w planowaniu gospodarki narodowej”²⁾.

Poważny wkład w opracowanie szeregu ważnych odcinkowych spraw związanych z tematem optymalizacji narodowego planu gospodarczego wniósł radziecki uczyony W. W. Nowożyłow. Ustalił on zasady, na których efektywność inwestycji może być włączona w ogólną efektywność gospodarki narodowej. Opracował on model, za pomocą którego można rozwiązać zadanie, uważane do niedawna za problem wyłącznie polityczno-ekonomiczny, a mianowicie zadanie właściwego stosunku spożycia i akumulacji.

Stosowanie metod matematycznych jest oczywiście nie do pomyślenia bez maszyn matematycznych. W Związku Radzieckim pracuje dziś wiele tysięcy takich maszyn. Produkowane są głównie EMC dwu zasadniczych typów: maszyna masowa dla przemysłu MIŃSK 22 oraz maszyna BESM 6, przeznaczona do obliczeń technicznych. Pierwsze z tych maszyn, zainstalowane także w Polsce odpowiadają pod względem parametrów naszej maszynie ZAM 41. BESM 6 jest natomiast maszyną bardzo szybką, o szybkości liczenia ok. 1 milion operacji na sekundę.

Elektronicy i matematycy radzieccy nie są zadowoleni ze swoich maszyn cyfrowych i opracowali plan zastąpienia istniejących maszyn — typoszeregiem czterech maszyn cyfrowych. Najmniejsza z nich będzie odpowiadała pod względem parametrów naszej

²⁾ L. W. Kantorowicz — Rachunek ekonomiczny optymalnego wykorzystania zasobów, Warszawa, 1961, str. 20.

maszynie ZAM 41; następna, kolejna maszyna będzie odpowiadała maszynie krzemowej, przewidzianej do produkcji w Polsce; dalsze dwie następne będą miały znacznie wyższe parametry. Wszystkie maszyny będą zbudowane na obwodach scalonych monolitycznych, będą wyposażone w sprawne i szybkie urządzenia wejścia i wyjścia oraz w pamięci dużej pojemności.

Opracowanie tych maszyn jest tym pilniejsze, że w ZSRR coraz częściej używa się maszyn cyfrowych do obliczeń inżynierskich, naukowych i do modelowania różnych procesów fizyko-chemicznych a przede wszystkim — do przetwarzania danych.

Ostatnio na przykład rozpowszechnia się metoda opisywania procesów chemii przemysłowej za pomocą znanych ze statystyki matematycznej równań regresji i korelacji („modelowanie pasywne”). Ponieważ metoda opiera się na obserwacjach statystycznych idących w dziesiątki i setki, ponieważ niejednokrotnie należy uwzględnić kilkanaście parametrów procesu, nie ma możliwości wykonania obliczeń ręcznie. Stąd tendencja do automatyzacji tych obliczeń. Jest to znowu połączenie metod przetwarzania danych (np. obliczania średnich, odchyleń standardowych) z metodami matematycznymi *sensu stricto* (np. rozwiązanie

układu normalnych równań liniowych do wyznaczenia współczynników aproksymującego wielomianu).

Wiele procesów technicznych daje się opisać najlepiej za pomocą programowania dynamicznego, którego rachunki — jak wiadomo — szczególnie łatwo poddają się automatyzacji. Programowanie dynamiczne wszędzie tam znajduje zastosowanie, gdzie mamy trudność ze znalezieniem ekstremum funkcji wielu zmiennych. Jak wiadomo, można wtedy zastąpić jedno zadanie znalezienia ekstremum funkcji wielu zmiennych przez znalezienie szeregu ekstremów funkcji jednej zmiennej. W Związku Radzieckim metody programowania dynamicznego stosuje się do najróżnorodniejszych zagadnień: od remontów i wymiany katalizatora do optymalnego rozdziału paliwa w członach rakiety kosmicznej.

Rząd radziecki wysoko ocenia pracę swoich matematyków-ekonomistów. W 1965 roku trzech najwybitniejszych uczonych w tej dziedzinie otrzymało nagrody lenińskie. Byli to: L. W. Kantorowicz, W. S. Niemczynow i W.W. Nowożyłow.

Dziś już w Związku Radzieckim setki i tysiące ekonomistów, inżynierów, matematyków i cybernetyków pracuje nad zastosowaniami maszyn matematycznych w gospodarce i technice.

HENRYK SROKA

ZETO
Katowice

681.32:669.1

Analiza kosztów materiału wsadowego oraz kumulacja na EMC MIŃSK-22

Przedstawiono opracowany w Zakładzie Obliczeniowym — ZETO Katowice projekt drugiej wersji analizy kosztów materiału wsadowego oraz kumulacji. Wersja pierwsza była opracowana w maju 1966 roku na EMC ZAM-2. Dokładnie omówiono części projektu oraz technologii przetwarzania. Obliczenia prowadzi się miesięcznie i narastająco za dowolny okres od początku roku. Opisano dokumenty wejściowe i tabulogramy wynikowe. Programy opracowano w autokodzie MAT-4. System zrealizowano w okresie od listopada 1967 do lutego 1968 roku; po wdrożeniu na wydziałach Huty Batory będzie on stosowany w pozostałych hutach Zjednoczenia Hutnictwa Żelaza i Stali.

Huta Batory była jednym z pierwszych przedsiębiorstw wprowadzających ETO do planowania i zarządzania w oparciu o współpracę z ZO Katowice. Początkowe prace objęły zaledwie niektóre z wielu problemów planowania i rozliczania produkcji, ponieważ ZO Katowice dysponował wtedy tylko EMC ZAM-2, która jak wiadomo nie jest przystosowana do przetwarzania danych, prace te miały raczej charakter eksperymentalny. W okresie tym tak huta jak i ZO spodziewały się uzyskać właściwe umiejętności i doświadczenia w projektowaniu i wdrażaniu obliczeń w przedsiębiorstwie oraz określeniu zakresu współpracy ZO z przedsiębiorstwem.

Po półtorarocznej eksploatacji dotychczasowego systemu „Analizy kosztów materiału wsadowego” wykonanych na EMC ZAM-2 okazało się, że jednorazowe terminy obliczenia narzucają zbyt duże wymagania w stosunku do możliwości ZAM-2 (tj. krótki termin obliczeń, dłuższy okres bezbłędnej pracy, wykonanie różnorodnej kontroli dokumentów). Ponieważ system

zastąpił w hucie ogromną ilość ręcznych obliczeń i okazał się niezmiernie pożytecznym instrumentem ewidencji i kontroli, powstała więc konieczność rozbudowania systemu o dodatkowe programy oraz zaprogramowania go na EMC przystosowaną do przetwarzania danych. W związku z tym Dział Elektronicznej Techniki Cyfrowej w Hucie Batory opracował nową postać dokumentu obiegowego „Kalkulację asortymentową”, która zawiera dane dla zagadnień, analizy kosztów wsadu i kumulacji. Dokument ten został zatwierdzony w Zjednoczeniu Hutnictwa Żelaza i Stali; w ten sposób system bez większych trudności może być stosowany w każdej hucie.

PRACE ORGANIZACYJNO-PROJEKTOWE

System obejmuje zagadnienia:

- analizę kosztów materiału wsadowego,
- kumulację.

Huta		KALKULACJA ASORTYMENTOWA				Ka-4		
Wydział Miesiąc		nazwa wyrobu				symbol		
Produkcja gotowa (G1)	kg	Kod	Ilość kg 0,3	Cena zł/t P1	Wartość		kg/t prod. N1	zł/l prod. K11
Uzysk brutto	%				po kosz. plan. mies.	po kosz. rzeczyw.		
Uzysk netto	%							
1	wlewki (wsad całkowity)							
2	minus: wybrak pierwotny przerobu							
3	wlewki surowe martenowskie	111						
4	wlewki surowe elektryczne	112						
5	wlewki obtaczane martenowskie	113						
6	wlewki obtaczane elektryczne	114						
7	kęsiska walcowane	121						
8	kęsy walcowane	131						
9	kęsy kute ciężkie	132						
10	kęsy kute lekkie	133						
11	blachy grube	141						
12	blachówka	143						
13	rury półgotowe	151						
14	kołnierze	152						
15	łączniki	153						
16								
17								
18								
19								
20								
21	różnice inwentaryzacyjne	100						
22	Razem wsad własny (3+21)	109						
23	wlewki (wsad całkowity)							
24	minus: wybrak z pierwszego przerobu							
25	wlewki	210						
26	kęsiska walcowane	220						
27	kęsy walcowane	230						
28								
29								
30								
31								
32	koszty zakupu	291						
33	różnice wyceny	292						
34	różnice inwentaryzacyjne	200						
35	Razem wsad obcy (25+34)	299						
36	koszty przygotowania wsadu	300						
37	odrzuły	310						
38	produkcja w toku (ubytek + przyrost)	320						
39	Razem wsad brutto (22+35+36+37+38)	330						
40	złom produkcyjny (odpad)	410						
41	wybrak	420						
42	walcowina - młotowina	430						
43	żużel grzewczy	440						
44	zgar	450						
45	odpad użyteczny	460						
46		470						
47	różnice inwentaryzacyjne	400						
48	Razem uznania wsadu (40+47)	490						
49	Produkcja gotowa (39-48)	500						
50	koszt przerobu produkcji gotowej			610				
51	straty na wybrak. - z winy dostawców							
52	- z winy stalowni i innych wydziałów							
53	+ z winy własnej za wybrak, nie potrącone z produkcji							
54	+ inne straty związane z wybrakami							
55	Razem strata na wybrakach (51+54)			620				
56	koszty ogólnozakładowe			630				
57	zakładowy koszt wytworzenia produkcji gotowej			640				
58	polifabrykaty - zaliczone po planowanym koszcie							
59	własnej produkcji + po rzeczywistym koszcie							
60	rzeczywisty zakładowy koszt wytworzenia produkcji			650				

Rys. 1. Kalkulacja asortymentowa

Z uwagi na dominujący charakter udziału kosztów materiałów wsadowych w kosztach produkcji wyrobów hutniczych, jednym z najistotniejszych zagadnień jest obliczenie wykonanej produkcji w poszczególnych grupach kalkulacyjnych. W zakresie ilości i wartości planowanej oraz rzeczywistej każdego materiału wsadowego wchodzącego w skład danej grupy kalkulacyjnej (asortymentu), porównania cen i norm rzeczywistych z planowanymi oraz ustalenie wpływu na zmianę kosztu, takich czynników jak:

- zmiana norm zużycia materiału wsadowego,
- zmiana struktury materiału wsadowego,
- zmiana cen materiału wsadowego.

Szybko, poprawnie i dla dowolnego okresu w roku wykonane obliczenia w tym zakresie dają nieodzowny materiał kontrolno-decyzyjny dla kierownictwa huty, co jest konieczne we właściwej obserwacji działalności ekonomicznej współczesnego przedsiębiorstwa. Nowe informacje zawarte w „Kalkulacji asortymentowej” takie jak: straty na wybrakach, koszty zakładowe jak również rzeczywisty zakładowy koszt wytwarzania produkcji, pozwalają na wprowadzenie aktualnej statystyki ilościowo-wartościowej wykonanej produkcji czyli tzw. kumulacji.

Systemem APD „Analiza kosztów materiału wsadowego oraz kumulacja” można przeprowadzić obliczenia dla dowolnego wydziału huty. Wprowadzenie systemu w hucie nie wymaga żadnych zmian organizacyjnych.

W Hucie Batory, gdzie wdraża się system postanowiono jedynie dodatkowo wprowadzić staranną kontrolę dokumentów źródłowych przed przystąpieniem do wykonania nośnika maszynowego. Nośnikiem maszynowym informacji jest pięciokanałowa taśma perforowana; wybrano ten rodzaj nośnika z uwagi na fakt, że huta dysponuje dalekopisami oraz posiada już spore doświadczenia w posługiwaniu się taśmami.

Przygotowanie dokumentów danych odbywa się co miesięcznie pomijając informacje stałe.

Dokumenty wejściowe:

- Kalkulacja asortymentowa — KA,
- Tabela norm planowanych (dane stałe) — NP,
- Zbiór symboli kodowych wsadu (dane stałe) — RW.

KA jest podstawowym dokumentem źródłowym, z którego bezpośrednio przenosi się informacje na nośnik maszynowy. Sporządzany jest we właściwym wydziale huty pod koniec każdego miesiąca (rys. 1).

KA została opracowana z myślą o ewentualnym rozszerzeniu listy symboli kodowych wsadu, stąd widzimy puste miejsca w kilku wierszach. Dokładne opisy występujące w dokumencie nie wymagają dalszych wyjaśnień.

Miesięcznie liczba dokumentów KA wynosi od 100 do 500 w zależności od wielkości wydziału. Co daje przy 500 dokumentach średnio około 130 000 znaków.

NP zawiera normy i ceny planowane dla rodzajów wsadów wchodzących w skład poszczególnych asortymentów. Dokumenty te sporządza się zwykle na początku roku kalendarzowego dla asortymentów przewidzianych do produkcji na każdym wydziale huty.

Dokumentów NP będzie zwykle mniej, niż dokumentów KA, stanowiąc one będą około 90% wymienionej wyżej ilości.

Zbiór symboli kodowych wsadu zawiera wszystkie używane aktualnie trzycifrowe symbole wsadów w hucie (patrz rys. 1, kol. kod). W przypadku wprowadzenia nowego symbolu wsadu należy zbiór ten zaktualizować.

Z uwagi na ułatwienie korzystania z wyników obliczeń przewidziano w systemie, podział wydziałów na maksymalnie 10 oddziałów. W związku z tym dokumenty dla wydziału gromadzi się w grupach dla każdego oddziału osobno. Ułożenie dokumentów

w oddziale dowolne. Skontrolowane dokumenty przekazuje się do perforowania w Dziale Techniki Cyfrowej huty lub w Dziale Przygotowania Danych ZO Katowice na kilka dni przed obliczeniami.

Tabulogram 1 — Analiza kosztów materiału wsadowego za okres od ... do ... miesiąca 1967 roku dla wydziału ...

Tabulogram 2 — Kumulacja KA-4 za okres od ... do ... miesiąca 1967 roku dla wydziału ...

ZAKRES i OPIS OGÓLNY SYSTEMU

Tabulogram 1 służy do oceny uzyskanych efektów produkcyjnych za dany okres sprawozdawczy.

Tabulogram 2 jest statystyką wykonanej produkcji rzeczywistej z uwzględnieniem rodzajów wsadu wchodzącego w skład poszczególnych asortymentów. Wydawnictwo drugie może być wykonywane częściej, celem kontroli produkcji, co wymagałoby oczywiście częstszego przygotowania dokumentów KA.

Tabulogramy drukowane są na drukarce wierszowej w postaci oddzielnych stron. Jedna strona zawiera 50 wierszy 128-znakowych. Dla wydziału produkującego około 100 asortymentów tabulogram zawierać będzie 1300 wierszy.

Sporządzone tabulogramy potrzebne są dla dyrekcji, działu ekonomicznego, działu planowania, kierownictwa wydziałów.

W systemie występuje sześć kartotek, tj.:

- KNP — Kartoteka norm planowanych,
- KPW — Kartoteka wykonanej produkcji,
- KDS 1 — Kartoteka dokumentów syntetycznych,
- KDS 2 — Kartoteka dokumentów syntetycznych aktualizowana od początku roku narastająco,
- KDK 1 — Kartoteka dokumentów kumulacji,
- KDK 2 — Kartoteka dokumentów kumulacji aktualizowana od początku roku narastająco.

System został podzielony na siedem następujących programów:

- AW 1 — założenie kartoteki norm planowania
- AW 2 — założenie kartoteki wykonanej produkcji i kartoteki kumulacji
- AW 3 — utworzenie dokumentów syntetycznych
- AW 4 — wydawnictwo tabulogramu 1
- AW 5 — wydawnictwo tabulogramu 2 i aktualizacja kartoteki KDK — 2
- AW 6 — Aktualizacja kartoteki KDS — 2, dokumentów syntetycznych
- AW 7 — sterowanie sortowaniem kartotek.

W dalszej części projektu występuje szczegółowy opis dokumentów maszynowych, kartotek oraz funkcji spełnianych przez poszczególne programy.

Omawiany system jest jednym z wielu problemów wchodzących w skład zintegrowanego systemu „Automatyzacji przetwarzania danych w Hucie Batory”, obejmującego m. in.:

- Obliczenie i analiza wyników na produkcji towarowej sprzedanej.
- Rozliczenie produkcji całkowitej walcowni blach grubych.
- Analiza wybraków.
- Obliczenie odchyłań ilościowo-wartościowych od normatywnego kosztu produkcji stali.
- Kwartalno-miesięczne planowanie kuźni wykrojowej.
- Optymalny dobór wsadu na walcowni blach grubych.
- Wstępna wycena zamówień.

UWAGI O WDROŻENIU i EKSPLOATACJI SYSTEMU

Bieżące przetwarzanie danych w systemie realizowane jest przy pomocy:

KUMULACJA KA-4 ZA OKRES OD 3 DO 6 MIESIACA 1967 ROKU DLA WYDZIAŁU 41

GRUPA KALKUL.	PRODUKCJA Q1 KG	KOD MSADU	ILOSC Q3 KG	CENA P1 ZL/T	WARTOSC K1 ZL	NORMA N1 KG/T	KOSZT JEDN K11 ZL/T
1	2	3	4	5	6	7	8
3011110	106870	111	62340	3584,17	223437	583,33	2090,74
		199	62340	3584,17	223437	583,33	2090,74
		210	21140	2671,15	56468	137,82	528,39
		220	43020	3452,54	148528	402,55	1589,81
		291	0	0,00	726	0,01	6,80
		299	64160	3206,40	205722	600,36	1924,98
		330	126500	3392,57	429159	1183,69	4015,72
		400	1401	2591,73	3631	13,11	33,98
		410	17020	2000,00	34040	159,26	318,52
		420	1730	2000,00	3460	16,19	32,38
		430	770	827,28	637	7,21	5,97
		450	-1291	0,01	0	-12,08	0,01
		490	19630	2127,77	41768	183,69	390,83
		500	106870	3624,89	387391	1000,00	3624,89
		610			63120		590,63
		620			-1235		-11,55
		630			7359		68,86
		630			51686		483,45
		640			404969		3789,37
		650			456635		4272,81
3011121	47630	100	70	12462,86	8725	1,47	163,19
		111	7000	3741,15	26188	146,07	449,83
		199	7070	4938,19	34913	148,44	733,01
		200	-1905	1411,02	2888	-39,09	56,44
		210	32510	3006,22	97732	682,56	2051,51
		220	21270	3742,37	79600	446,57	1671,22
		291	0	0,00	578	0,01	12,14
		299	51875	3481,41	180596	1089,13	3791,69
		330	58945	3658,14	215511	1237,57	4524,70
		400	6202	2592,56	16079	130,72	337,59
		410	7250	2000,00	14500	152,72	304,43
		420	4090	2000,00	8180	85,88	171,75
		430	1510	827,82	1250	31,71	26,25
		450	-7737	0,01	0	-162,43	0,01
		490	11315	3535,93	40009	237,57	840,00
		500	47630	3684,70	175502	1000,00	3684,70
		610			30589		644,33
		630			3796		79,70
		640			209987		4408,72
		650			209987		4408,72
3011122	199820	100	300	115583,34	37675	1,61	188,55
		111	10570	4485,53	47412	52,90	247,28
		113	10260	-49,61	-509	31,45	-2,54
		114	173730	4559,75	792164	669,44	3584,39
		132	43750	5892,74	257907	218,95	1290,20
		199	238610	4754,83	1154549	1134,13	5677,86
		220	3110	5715,12	17774	15,67	88,96
		291	0	0,00	35	0,01	0,18
		299	3110	5726,37	17409	15,57	89,13
		330	241720	4767,33	1152358	1209,69	5766,99
		400	2264	2592,14	6866	11,33	29,36
		410	34380	2000,00	68760	172,06	344,11

WYDZIAŁ OGOLN

1	2	3	4	5	6	7	8
2540628	100	616	145284,09	77175	0,25	30,38	
	111	79910	3717,15	297037	31,46	116,92	
	112	5000	5081,61	25408	1,97	10,01	
	113	17160	2873,66	-44295	6,76	-194,40	
	114	319170	5341,86	1704560	125,63	671,08	
	132	63630	6910,97	439743	25,05	173,09	
	199	485486	5139,25	2495030	191,09	982,06	
	200	-4817	1410,62	6795	-1,89	2,68	
	210	53650	2874,19	154200	21,12	60,70	
	220	1292605	6261,04	8093040	508,78	3185,45	
	291	0	0,00	26180	0,01	10,31	
	299	1341438	6172,65	8280215	528,00	3259,13	
	330	2826924	3811,66	10775245	1112,69	4241,18	
	400	30631	2592,10	79917	12,14	31,46	
	410	238872	2212,16	528421	94,03	207,99	
	420	22110	2105,43	46551	6,71	18,33	
	430	27260	827,96	22370	10,73	8,89	
	450	-32777	0,01	0	-12,90	0,01	
	490	286296	2388,29	677459	112,69	266,66	
	500	2540628	3975,14	10099345	1000,00	3675,14	
	610			1833098		721,52	
	620			-15171		-5,97	
	630			219196		86,28	
	640			12134909		4776,35	
	650			12134869		4776,33	

Tabulogram 1

- ogólnego planu przetwarzania (rys. 2),
- planów operacyjnych jednostek przetwarzania (rys. 3),
- dokumentacja eksploatacyjna systemu.

Do ogólnego przetwarzania dołączonych jest siedem planów operacyjnych poszczególnych jednostek prze-

tworzania. Oto przykład pierwszego planu operacyjnego.

Dokumentacja eksploatacyjna składa się z następujących części:

- opisu ogólnego eksploatacji,
- z dokumentacji programów,

Tabulogram 2

MUTA BATOROV

ANALIZA KOSZTOW WSA DU ZA OKRES OD 5 DO 5 MIESIACA 1967 ROKU DLA WYDZIA LU 41

GRUPA KALKUL.	KOD RODZ. WSA DU	PROD. CALK. 01 TONV	PRODUKCJA WYKONANA PO KOSZTACH								ROZNICA		ODCHYL. OGOLEM Z0 TVS.ZL	W TYM Z TYTU LU ZMIAN			
			PLANOWANYCH				RZECZYWISTYCH				WSA DU CEN	CEN		NORMY	CEN	STRUKTURV WSA DU	ZS
			INORMA PLAN.	WSA D PLAN.	CENA PLAN.	WARTOSC PLAN.	INORMA RZECZ.	WSA D RZECZ.	CENA RZECZ.	WARTOSC RZECZ.							
			1 NO	02	PO	KV	1 N1	03	P1	K1	04	P2		1	1	1	1
1 KG/T	0 TONV	ZL/T	TVS.ZL	1 KG/T	0 TONV	ZL/T	TVS.ZL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
30111110	111	14,0	626	8,7	3453	30,2	72	1,0	3457	3,5		4				0,0	
	210		0	0,0	0	0,0	219	3,1	1356	4,1							
	220		545	7,6	3497	26,6	839	11,7	3579	41,9		82				1,0	
	330		1171	16,4	3473	56,8	1130	15,8	3140	49,5	-0,6		-7,3	-2,0	1,0	-6,2	
	400		0	0,0	0	0,0	100	1,4	2592	3,6							
	410		109	1,5	2000	3,0	69	1,0	2000	1,9		0				0,0	
	420		6	0,1	2000	0,2	92	1,3	2000	2,8		0				0,0	
	430		0	0,0	0	0,0	-132	-1,8	0	0,0							
	450		171	2,4	1612	3,9	130	1,8	4492	8,1		4,3	-0,9	0,0		5,2	
	500		1000	14,0	3792	52,9	1000	14,0	2965	41,4		-11,6	-1,1	1,0		-11,4	
30111211	100	41,0	0	0,0	0	0,0	2	0,1	124645	8,7							
	111		0	0,0	0	0,0	122	5,0	3721	18,8							
	200		0	0,0	0	0,0	-47	-1,9	-1411	2,7							
	210		415	17,0	3054	51,9	717	29,4	3024	88,7		-30				-0,9	
	220		719	29,5	3708	109,2	452	18,5	3755	69,5		49				0,0	
	330		1154	46,5	3467	161,1	1246	51,0	3690	188,3	4,8		27,2	15,8	0,0	11,3	
	400		0	0,0	0	0,0	151	8,2	2593	16,1							
	410		92	3,8	2000	7,5	152	6,2	2000	12,5		0				0,0	
	420		5	0,2	2000	0,4	100	4,1	2000	8,2		0				0,0	
	430		0	0,0	0	0,0	32	1,3	828	1,1							
	450		0	0,0	0	0,0	-190	-7,8	0	0,0							
	490		134	5,5	1663	9,2	246	10,1	3757	37,8		28,7	7,6	0,0		21,1	
	500		1000	41,0	3710	151,9	1000	41,0	3673	1150,5		-1,5	8,2	0,0		-9,7	
30111221	100	129,2	0	0,0	0	0,0	2	0,3	125583	37,7							
	111		625	80,7	4356	351,6	0	0,0	0	0,0							
	113		479	61,9	4348	269,0	79	10,3	-50	-0,5		-4,98				-45,1	
	114		0	0,0	0	0,0	910	117,5	4600	540,7							
	132		166	21,5	6608	141,8	227	20,3	5407	158,4		-120,3				-55,2	
	330		1269	164,0	4648	762,3	1218	157,4	4677	736,3	-6,6		-26,1	-30,7		-90,4	
	400		0	0,0	0	0,0	18	2,3	2592	5,9						85,0	
30111222	210	0,0						0,0	0	0,0							
	220							-0,2	-1412	0,3							
	330							-0,2	-1412	0,3			0,3	0,3			
	400							0,7	2591	1,9							
	410							0,0	0	0,0							
	430							-0,9	0	0,0							
	490							-0,2	-8468	1,9			1,9	1,9			
	500							0,0	0	-1,6			-1,6	-1,6			

WYDZIA LU

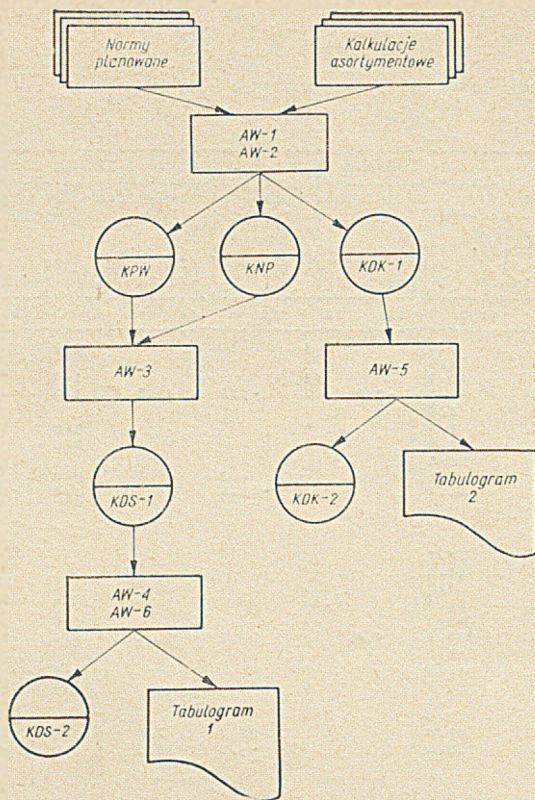
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17
100	1004,2	0	0,0	0	0,0	1	0,6	125284	77,2				
111	1004,2	84	89,5	4268	381,8	6	6,0	3677	22,1				
112	1004,2	0	0,0	0	0,0	3	3,0	5609	16,8				
113	1004,2	58	61,9	4348	269,0	11	12,2	-6462	-79,0				
114	1004,2	73	77,2	5337	458,4	182	194,2	5238	1017,2				
132	1004,2	36	38,4	8197	315,1	39	41,3	6495	268,2				
200	1004,2	-3	-2,3	-1410	4,1	-5	-4,8	-1411	8,8				
210	1004,2	16	17,0	3054	51,9	30	32,4	2866	99,9				
220	1004,2	856	911,0	3501	3189,4	849	903,9	3502	3165,1				
330	1004,2	1120	1192,0	3917	4669,4	1117	1188,8	3859	4587,3	-82,1	-18,7	-77,8	14,4
400	1004,2	17	17,9	2592	46,3	29	30,8	2592	70,9				
410	1004,2	92	98,3	2270	223,1	97	103,4	2246	232,2				
420	1004,2	8	8,4	2057	17,3	7	7,0	2069	14,4				
430	1004,2	11	11,9	828	9,9	18	19,3	828	16,0				
440	1004,2	-21	-22,5	0	0,0	-34	-35,9	0	0,0				
450	1004,2	120	127,8	2407	307,6	117	124,6	2749	342,5	35,0	-3,6	-0,4	34,0
500	1004,2	1000	1084,2	4099	4361,8	1000	1084,2	3989	4244,7	-117,1	-15,1	-77,4	-24,6

Wzór rozmieszczenia informacji na taśmach magnetycznych.

Programy wykonane są w autokodzie Mat-4 na EMC Mińsk-22. Podczas eksploatacji powinny być zapisane na TM-01 (translacja Matem-5).

Do sortowania kartotek KNP', KPW' i KDK' wykorzystano standardowy program sortowania. Ponieważ

wydział może składać się z 10 oddziałów, a sortowanie odbywa się osobno w ramach oddziału, stąd dla jednego wydziału może wystąpić 30-krotne wykorzystanie programu sortowania. W celu uniknięcia trudności oraz skrócenia do minimum czasu przygotowania informacji początkowych dla kolejnego sortowanego bloku, wykonano program sterujący sortowaniem kartotek. Program ten przeprowadza sor-



Rys. 2. Ogólny plan operacyjny

owanie kolejnego oddziału wymienionych kartotek KNP, KPW i KDK.

Obliczenia początkowe charakteryzują się tym, że zakłada się tutaj po raz pierwszy w roku kartoteki KNP, KDS-2 i KDK-2. W obliczeniach miesięcznych korzysta się z wymienionych kartotek, kartoteka KDS-2 i KDK-2 winny być aktualizowane. Wyniki w tabulogramie 1 i 2 uzyskuje się na podstawie kartotek KDS-1 i KDK-1, stanów w miesiącu. Podczas obliczeń za kwartał podstawą do wprowadzenia tabulogramów wynikowych są kartoteki KDS-2 i KDK-2, stanów za okres.

Lp	Operacja	Symbol operacji	Schemat przetwarzania	Rodzaj urządzenia	Uwagi
1	Przygotowanie dokumentów norm planowania	NP	Normy planowane	Ręcznie	Wydział huty
2	Kontrola dokumentów	K-NP	K	Wzrokowo	Dział techniki cyfrowej
3	Wykonanie nośnika maszynowego	TNP	TNP	Dalekopis	
4	Kontrola perforacji	K-TNP	K	Wzrokowo lub na dziurkierce	
5	Założenie kartoteki	AW-1	EMC Mińsk-2	Podstawowy zestaw EMC Mińsk-22	
6	Kartoteka	KNP	KNP	TM-02	
7	Wydawanie błędów		Błędy	Perforator	Cały błędny dokument
8	Sortowanie			TM-02 TM-10 TM-11 Standardowy program sortowania	Sortowaniem kieruje program sterujący AW-7
9	Kartoteka posortowana		KNP	TM-10	Sortowana ręcznie wg dwóch pierwszych kolumn dokumentu

Rys. 3. Plan operacyjny jednostki przetwarzania

Wdrożenie omawianego systemu w Hucie Batory nie wymaga specjalnego omówienia, ponieważ jak już wspomnieliśmy, system ten w pierwszej wersji został tam już wprowadzony w 1966 roku. Dyrekcja huty jest bardzo zainteresowana wprowadzeniem ETO do zarządzania, tym bardziej że od roku huta znajduje się na tzw. eksperymencie gospodarczym.

CENTRALNY OŚRODEK STUDIÓW I PROJEKTÓW PRZETWARZANIA DANYCH ROLNICZEJ SPÓŁDZIELNI „SAMOPOMOC CHŁOPIKSKA” W SZCZECINIE

Centrala Rolnicza Spółdzielni „Samopomoc Chłopska” (CRS) powołała z dniem 1 maja 1968 roku w Szczecinie Centralny Ośrodek Studiów i Projektów Przetwarzania Danych. Zadaniem Ośrodka jest tworzenie nowych modeli zarządzania i organizowania systemów maszynowego przetwarzania danych w jednostkach spółdzielczości zaopatrzenia i zbytu. W Ośrodku zatrudnionych jest 16

osób (dane do dnia 1.IX.br.). Do końca bieżącego roku zatrudnienie zwiększy się do 20 osób.

Podjęto tematy związane z oceną dotychczasowych i planowaniem nowych zastosowań techniki obliczeniowej w jednostkach zrzeszonych w CRS.

W zakresie ETO projektuje się na rok bieżący zastosowania wycinko-

we i autonomiczne na obcych EMC w ZETO.

W przyszłym roku podjęte zostaną prace analityczne, projektowe i programowe nad typowym SEPD dla działów branżowych w obrocie towarowym CRS.

Ignacy Dziedziczak
Szczecin



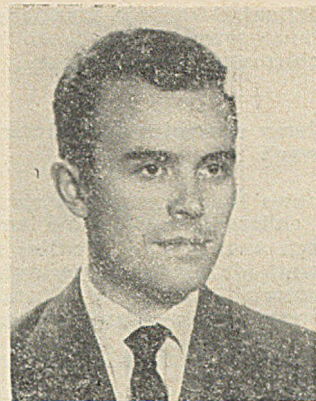
STANISŁAW BŁOŃSKI
Instytut Energetyki, Wrocław

Mgr inż. Stanisław Błoński ukończył studia na Wydziale Łączności Politechniki Wrocławskiej w roku 1957. Do roku 1962 pracował w Przemysłowym Instytucie Elektroniki we Wrocławiu. Od roku 1963 związał się z elektroniczną techniką analogową, pracując kolejno jako kierownik pracowni w ZBiP „Energopomiar” we Wrocławiu, a od roku 1965 jako adiunkt i kierownik pracowni w Instytucie Energetyki, w Zespole Pracowni Techniki Analogowej we Wrocławiu. Jest współautorem elektronicznej maszyny analogowej ALMA. Jest autorem szeregu opracowań z dziedziny elektronicznej techniki analogowej.



WŁODZIMIERZ SKORUPSKI
Instytut Energetyki, Wrocław

Mgr inż. Włodzimierz Skorupski ukończył studia na Wydziale Łączności Politechniki Wrocławskiej w roku 1957. Pracował w Przemysłowym Instytucie Elektroniki we Wrocławiu oraz w ZBiP „Energopomiar” we Wrocławiu. Jest współautorem elektronicznej maszyny analogowej ALMA. Od roku 1965 pracuje jako adiunkt w Instytucie Energetyki w Zespole Pracowni Techniki Analogowej we Wrocławiu. Jest autorem szeregu opracowań i dokumentacji z dziedziny analogowej techniki obliczeniowej.



ANDRZEJ WISZNIEWSKI
Politechnika Wrocławska

Doc. dr inż. Andrzej Wiszniewski studia wyższe ukończył na Wydziale Elektrycznym Politechniki Wrocławskiej w r. 1957. Od tego czasu pracuje w Katedrze Zabezpieczeń i Automatyki w Energetyce Politechniki Wrocławskiej obecnie na stanowisku docenta. Specjalizuje się w dziedzinie stanów przejściowych systemów energetycznych. Jest autorem 17 prac opublikowanych drukiem w periodykach technicznych polskich, brytyjskich oraz radzieckich.

681.33:621.31

Zastosowanie matematycznych maszyn analogowych w energetyce

Przedstawiono możliwości zastosowania maszyn analogowych w energetyce i wymieniono problemy energetyczne, których rozwiązanie na maszynach analogowych zostało opisane w prasie technicznej. Opisano modelowanie analogowe układu prostowniczego trójfazowego, badanie stabilności dynamicznej oraz statycznej systemu elektroenergetycznego, badanie stanów przejściowych w układzie zabezpieczenia różnicowego. Podano wykaz ośrodków w Polsce zainteresowanych stosowaniem techniki analogowej w dziedzinie energetyki oraz wykaz problemów rozwiązywanych w kraju i przewidywanych do rozwiązania.

Elektroenergetyka w rozumieniu niniejszego artykułu jest działem gospodarki narodowej zajmującym się wytwarzaniem oraz przesyłem energii elektrycznej. Problematyka elektroenergetyczna jest niezwykle szeroka i składa się z różnych dziedzin techniki. Codzienna praktyka energetyczna wymaga rozwiązywania zagadnień ekonomicznych, mechanicznych, hydraulicznych, termodynamicznych i oczywiście najczęściej elektrycznych. Każde niemal z takich zagadnień wymaga rozwiązania ilościowego, a więc obliczenia. Dlatego różnorodność obliczeń, stosowanych w praktyce energetycznej, jest ogromna i stopień ich skomplikowania — różnoraki: od prostych, wymagających paru ruchów suwaka logarytmicznego, po niezwykle złożone, wymagające udziału sztabu specjalistów.

Zdobyte ostatnich dwudziestu pięciu lat techniki obliczeniowej w postaci uniwersalnych maszyn matematycznych cyfrowych i analogowych otworzyły przed

elektroenergetyką nowe perspektywy. W krajach o wysoko rozwiniętej technice obydwa typy maszyn matematycznych znalazły w dziedzinie elektroenergetyki szerokie i wielostronne zastosowanie.

W Polsce wykorzystanie nowoczesnych technik obliczeniowych jest dotychczas niewystarczające. O ile jednak maszyny cyfrowe — mimo stosunkowo nie najlepszej bazy obliczeniowej — stosuje się częściej, o tyle technika modelowania analogowego jest wyraźnie w cieniu techniki cyfrowej i maszyny analogowe stosuje się rzadko i na niewielką skalę. Jest to spowodowane zbyt małą znajomością możliwości zastosowań matematycznych maszyn analogowych w pracach badawczych i praktyce inżynierskiej, a także niedostateczną liczbą tych maszyn w ośrodkach związanych z problematyką elektroenergetyczną.

Celem niniejszego artykułu jest z jednej strony przedstawienie możliwości zastosowania matematycznych maszyn analogowych w elektroenergetyce, z

drugiej zaś dokonanie przeglądu wykorzystania techniki analogowej w ośrodkach krajowych związanych z problematyką energetyczną.

Problemy energetyczne obliczane na maszynach analogowych

Światowa literatura techniczna podaje wiele przykładów obliczania problemów energetycznych na maszynach analogowych. Poniżej podano orientacyjne i zapewne niekompletne zestawienie zagadnień energetycznych, których rozwiązanie na maszynach analogowych zostało opisane w prasie technicznej:

Obliczenia mechaniczne i cieplne, jak np.:

- modelowanie turbiny wraz z regulatorem obrotów
- dynamika młynów węglowych
- obliczanie zwisów przewodów elektroenergetycznych
- analiza dynamiki przegrzewacza pary
- modelowanie kotła wraz z układami regulacji.

Analiza elektrycznych zjawisk statycznych, jak np.:

- wyznaczanie rozprywu prądów i rozkładów napięć przy zadanych napięciach na szynach rozdzielni,
- określenie ustalonych przebiegów w obwodach nieliniowych, jak układy z prostownikami, obwody z rdzeniami ferromagnetycznymi itp.

Badanie wolnozmiennych zjawisk elektrycznych i elektromechanicznych, jak np.:

- określenie stabilności dynamicznej i statycznej systemu
- analiza działania układów regulacji, np. napięcia
- modelowanie odbiorów energii elektrycznej.

Badanie elektrycznych stanów przejściowych, jak np.:

- stany przejściowe w maszynach elektrycznych przy załączaniu, wyłączaniu, zwarcia, synchronizacji, samorozruchu, pracy asynchronicznej itp.
- stany przejściowe w transformatorach elektroenergetycznych przy załączaniu, wyłączaniu i zwarcia
- stany przejściowe w obwodach wtórnych z uwzględnieniem wpływu przekładników prądowych i napięciowych.

Badanie zjawisk przepięciowych w systemach energetycznych, jak np.:

- przepięcia łączeniowe i ziemnozwarciowe w urządzeniach elektrycznych
- przepięcia w liniach długich
- przepięcia ferrezonansowe
- przepięcia atmosferyczne z uwzględnieniem działania odgromników.

Jak widać z powyższego zestawienia, zagadnienia elektroenergetyczne, w jakich można z powodzeniem zastosować analogowe maszyny matematyczne, są bardzo różnorodne. Jeśli uwzględnić dodatkowo fakt, że dokładność obliczeń przy użyciu tych maszyn jest zazwyczaj dla potrzeb elektroenergetyki w zupełności wystarczająca, że modelowanie jest procesem względnie prostym, a wyniki otrzymuje się bezpośrednio w postaci poszukiwanej funkcji, unaoczniającej charakter badanego zjawiska, to można stwierdzić, że przydatność maszyn analogowych do rozwiązywania problemów energetycznych może być niezwykle duża.

W dalszej części artykułu przedstawiono jako ilustrację sposób modelowania analogowego kilku wybranych, dość typowych problemów elektroenergetycznych. Dla przejrzystości przytoczone problemy dobrano i przedstawiono w formie uproszczonej.

Przegląd modelowania analogowego wybranych problemów

Modelowanie (rozwiązywanie) problemów fizycznych na maszynach analogowych wymaga dokonania odpowiedniego opisu matematycznego (modelu matematycznego) badanego procesu, wstępnej analizy matematycznej, przygotowania programu w postaci schematu operatorowego (analogowego) oraz wykonania tego programu przez zaprogramowanie maszyny analogowej i dokonanie procesu liczenia.

Przygotowanie programu poza opracowaniem schematu operatorowego obejmuje również dobranie skal dla zmiennych (zależnych i niezależnych), sporządzenie zestawień zawierających dane o elementach operacyjnych, warunkach początkowych, nastawach współczynników itp.

Wykonanie programu zawiera zasadniczo dokonanie odpowiednich połączeń i nastaw, przeprowadzenie samego procesu liczenia a także obserwację i rejestrację rozwiązania [1], [2].

Stosowane dalej symbole dla oznaczenia elementów operacyjnych maszyn analogowych są pokazane w tabl. I.

Omówione niżej zagadnienia mogą być rozwiązane przy pomocy niedużych uniwersalnych maszyn analogowych, dostępnych na terenie kraju np. ELWAT, MEDA, ALMA, MN-7 itp.

Modelowanie układu prostowniczego trójfazowego

Układ prostowniczy przedstawiony jest na rys. 1. Przyjmując założenie, że elementy prostownicze w układzie są idealne ($R_{przew} = 0$, $R_{zapor} = \infty$) procesy w układzie opiszemy równaniami:

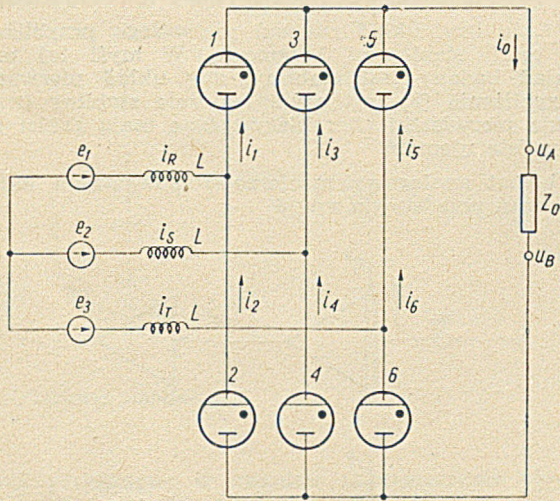
Tablica I

Elementy operacyjny	Symbol	Relacja (operacja)
Sumator		$y = \sum_{i=1}^n k_i x_i$
Integrator-sumator		$y = \int_0^t (\sum_{i=1}^n k_i x_i) dt + y_0$
Wzmacniacz operacyjny o wielkim wzmacnieniu		$y = \mu \sum_{i=1}^n x_i$ $\mu = 10^4 \div 10^8$
Potencjometr operacyjny		$y = \beta x$
Komparator		$y = R(x_1, x_2) = \begin{cases} y_1 & \text{gdy } x_1 + x_2 < 0 \\ y_2 & \text{gdy } x_1 + x_2 > 0 \end{cases}$
Wzmacniacz operacyjny z wyprowadzonymi punktami sumującym i wyjściowym		
Przekształtnik (uniwersalny lub specjalistyczny)		np. $y = fx$ $f = \sin(\cdot)$
Przewodność operatorowa obciążenia		$i = Z^{-1}(p)u$

dla prądów nieparzystych $n = 2k - 1$

$$i_n = [i_{n+1} + L^{-1}p^{-1}(e_k - U_A)] \delta_n \quad (1)$$

$$\delta_n = \begin{cases} 0 & \text{dla } i_n < 0 \quad -i_n > 0 \\ 1 & \text{dla } i_n > 0 \quad -i_n < 0 \end{cases}$$



Rys. 1. Układ prostowniczy trójfazowy

gdzie $k = 1, 2, 3$, a p oznacza operator różniczkowania: $p = \frac{d}{dt}$. Oprócz tych równań należy jeszcze uwzględnić następujące:

$$i_1 + i_3 + i_5 = i_2 + i_4 + i_6 = i_0 \quad (3)$$

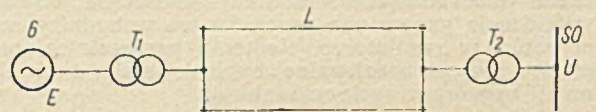
$$i_0 = Z_0^{-1}(p)(U_A - U_B)$$

Posługując się metodą modelowania analogowego funkcji niejawnych [3] można ustalić dla równań (1), (2), (3) schemat analogowy, przedstawiony na rys. 2. Przedstawiony problem można również rozwiązać przy użyciu mniejszej liczby elementów operacyjnych, jednakże wymagałoby to zastosowania bądź maszyny specjalistycznej, bądź dokonania pewnych przeróbek w integratorach uniwersalnej maszyny analogowej [4]. W tym wypadku można zamiast komparatorów zastosować kluczkowanie elementami diodowymi. Zastosowanie komparatorów pozwala jednak na dokładniejszą realizację idealnego prostownika niż użycie elementów diodowych.

Badanie stabilności dynamicznej

System przesyłowy elektroenergetyczny (rys. 3) jest „stabilny dynamicznie”, gdy jest odporny na wypadanie z synchronizmu pod wpływem określonych nagłych i dużych zakłóceń warunków pracy. O stabilności dynamicznej sędzi się na podstawie charakteru przebiegu procesu po wystąpieniu w systemie pewnych charakterystycznych zakłóceń.

Rozpatrzony zostanie układ złożony z generatora synchronicznego G , pracującego przez układ przesyłowy T_1, L, T_2 na system odbiorczy SO , w przypadku odłączenia jednej z dwu linii przesyłowych (rys. 3).



Rys. 3. Układ przesyłowy elektroenergetyczny

Dla prostoty pomija się działanie regulatorów obwodu wzbudzenia i prędkości. Proces w układzie można opisać przy pomocy układu równań różniczkowych nieliniowych [5].

$$\frac{d\delta}{dt} = \omega_s \quad (4)$$

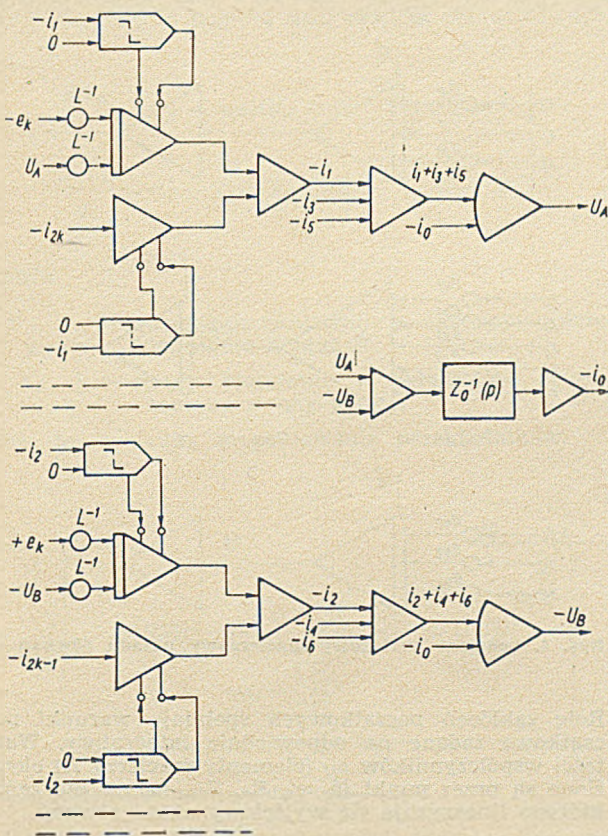
$$\frac{d\omega_s}{dt} = \frac{1}{M_0} [M_T - A_1 \omega_s - A_2 \sin \delta - A_3 \sin 2\delta],$$

gdzie zmienne: δ — kąt między wektorami równoważnego napięcia U systemu odbiorczego (SO) i siły elektromotorycznej synchronicznej E_d generatora, ω_s — prędkość względnego ruchu wirnika (poślizg); stałe układu: M_T — moment obrotowy turbiny, M_0 — moment bezwładności, A_1, A_2, A_3 — stałe współczynniki równania zależne od parametrów systemu.

Schemat analogowy układu równań (4) przedstawia rys. 4. Warto zaznaczyć, że często przy przystępowaniu do modelowania procesów dynamicznych nie są z góry znane zakresy zmienności wielkości zmiennych i wtedy współczynniki skal muszą być ustalone metodą wstępnych prób. W wielu jednak przypadkach przybliżone zakresy zmienności są znane z praktyki, np. w rozpatrywanym przypadku można przyjąć:

$$-1 < \delta < 3 \text{ rad,}$$

$$-0,01 < \omega_s < 0,02.$$

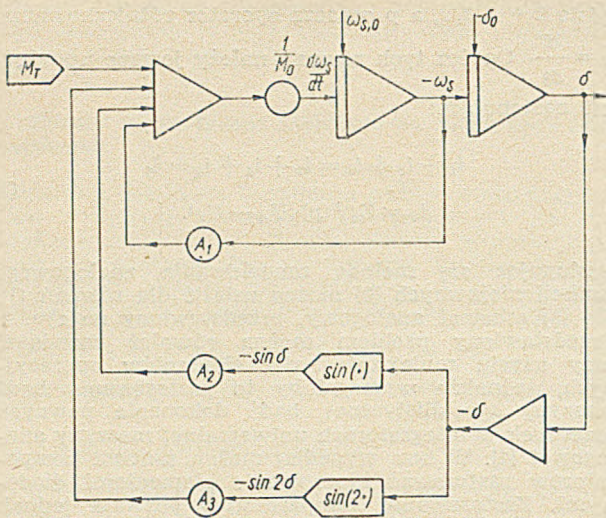


Rys. 2. Schemat analogowy układu prostowniczego trójfazowego

dla parzystych $m = 2k$

$$i_m = [i_{m-1} - L^{-1}p^{-1}(e_k - U_B)] \delta_m \quad (2)$$

$$\delta_m = \begin{cases} 0 & \text{dla } i_m < 0 \quad -i_m > 0 \\ 1 & \text{dla } i_m > 0 \quad -i_m < 0, \end{cases}$$

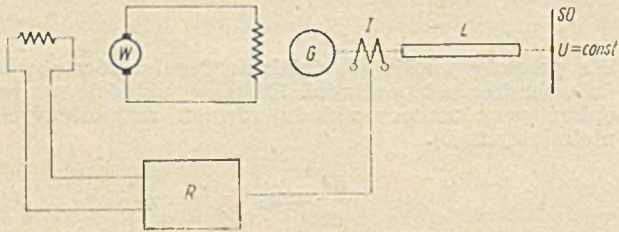


Rys. 4. Schemat analogowy układu równań (4)

Badanie stabilności statycznej systemu

Przez „stabilność statyczną” systemu elektroenergetycznego rozumie się stabilność przy małych odchyleniach od stanu równowagi (stabilność ruchu niezaburzonego). W rozpatrywanym układzie [5], [6], przedstawionym na rys. 5, generator G pracuje przez linię przesyłową L na sieć odbiorczą SO nieskończonej mocy ($U = \text{const.}$).

Regulator R steruje wzbudnicę W generatora w funkcji prądu I generatora oraz jego pierwszej i drugiej pochodnej. System opisują równania różniczkowe: ruchu mechanicznego wirnika generatora, obwodu wzbudzenia generatora, procesów we wzbudnicy oraz procesów w regulatorze (elementu przekształcającego prąd I na proporcjonalne napięcie stałe u_r i elementów operacyjnych regulatora).



Rys. 5. Układ przesyłowy elektroenergetyczny z regulatorem

Dodatkowe trzy związki algebraiczne między wielkościami zmiennymi i parametrami stanowią niezbędne uzupełnienie. Zastępując wielkości zmienne δ , ω_s , E'_d (składowa wzdłużna sem przejściowej generatora), E_{dc} (składowa wzdłużna sem synchronicznej generatora) oraz napięcie u_r odpowiednimi przyrostami:

$$x_1 = \Delta\delta, \quad x_2 = \frac{d\Delta\delta}{dt}, \quad x_3 = \Delta E'_d, \quad x_4 = \Delta E_{dc}, \quad x_5 = \Delta u_r$$

(małe odchylenie od stanu równowagi), otrzymujemy ostatecznie układ pięciu równań różniczkowych liniowych w postaci normalnej

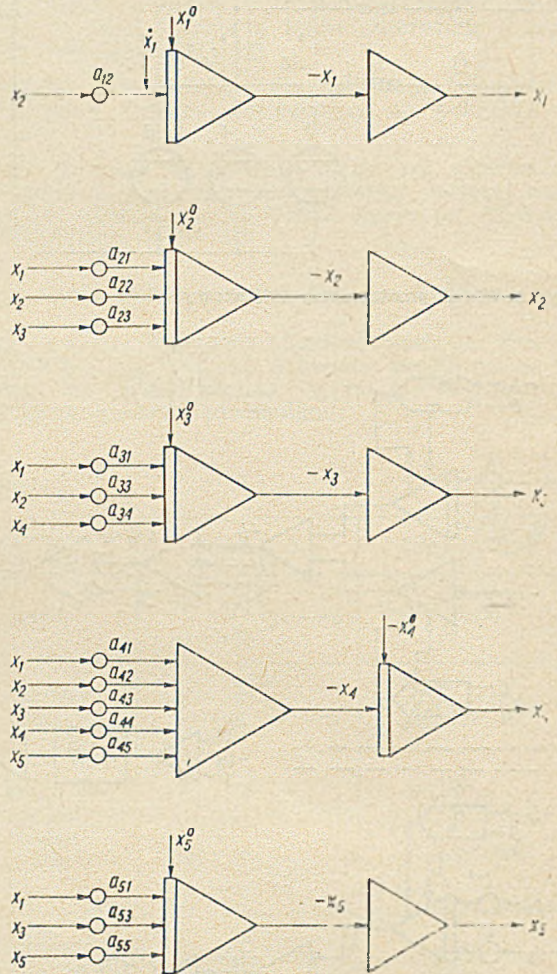
$$\frac{d\hat{x}}{dt} = A\hat{x}, \quad (5)$$

gdzie

$$\hat{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix}; \quad A = \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & 0 & 0 \\ a_{31} & 0 & a_{33} & a_{34} & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & 0 & a_{53} & 0 & a_{55} \end{bmatrix}$$

Jest to tzw. układ równań pierwszego przybliżenia w teorii stabilności Lapunowa. W myśl tej teorii układ badany jest stabilny, gdy układ pierwszego przybliżenia [5] jest asymptotycznie stabilny (wszystkie pierwiastki charakterystyczne mają części rzeczywiste ujemne).

Schemat analogowy macierzowy powyższego układu równań przedstawia rys. 6.



Rys. 6. Schemat analogowy macierzowy układu równań (5)

Rolę złążeń początkowych spełniają warunki początkowe zadane na odpowiednie integratory. Wartości współczynników a_{ij} (elementy macierzy A) określone są przez punkt $(\delta, \omega_s, E_0, E_{dc}, u_r)$, w otoczeniu którego linearyzuje się wyjściowy układ równań.

O stabilności sędzi się na podstawie charakteru uzyskanych rozwiązań. Za pomocą przedstawionej metody można określić również granice obszaru stabilności w przestrzeni zmienności odpowiednich parametrów, np. przyjmując jako te parametry współczynniki regulacji K_1 i K_2 odpowiednio przy pierwszej i drugiej pochodnej czasowej u_r (rys. 7).

Zmiany parametrów w granicach wyznaczonego obszaru gwarantują stabilność układu.

Zagadnienie to może być również rozwiązane przy pomocy maszyny cyfrowej [6]. Obszar zmienności parametrów K_1, K_2 (po uprzednim unormowaniu)

dzieli się siatką kwadratów. Maszyna cyfrowa w określonym porządku obchodzi punkty węzłowe siatki i w każdym z nich (dla odpowiadających im wartości parametrów) sprawdza stabilność układu. Jednak w odróżnieniu od pracy maszyny analogowej, która całkuje równania różniczkowe — maszyna cyfrowa sprawdza stabilność równań wg kryteriów algebraicznych stabilności, np. wg kryteriów Routha — Hurwitza.



Rys. 7. Obszar stabilności

Stany przejściowe w układzie zabezpieczenia różnicowego

Uproszczony schemat układu zabezpieczenia różnicowego pokazano na rys. 8. Przyjęto, że obciążenie przekładników jest wyłącznie czynne, a więc układ można opisać za pomocą dwu równań różniczkowych:

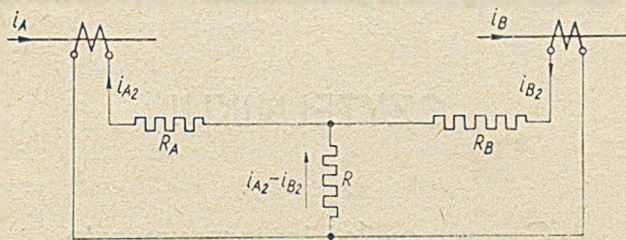
$$\left. \begin{aligned} \frac{d\psi_A}{dt} &= (i'_A - i_{OA})(R_A + R) - (i'_B - i_{OB})R \\ \frac{d\psi_B}{dt} &= (i'_B - i_{OB})(R_A + R) - (i'_A - i_{OA})R \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

gdzie

ψ_A, ψ_B — strumienie skojarzone w elementach przekładników A oraz B

i'_A, i'_B — prądy pierwotne przekładników przeliczone na strony wtórne

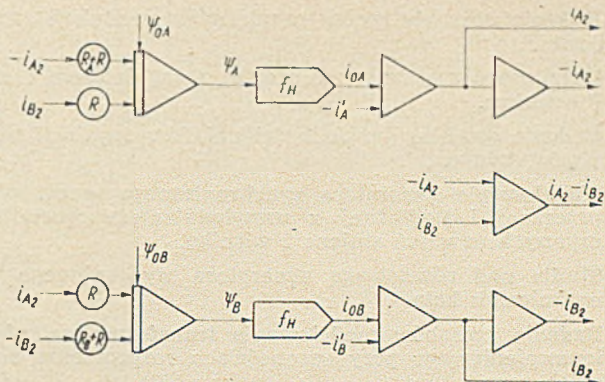
i_{OA}, i_{OB} — prądy magnesowania przekładników.



Rys. 8. Układ zabezpieczenia różnicowego

Schemat analogowy rozpatrywanego układu pokazano na rys. 9.

Jak widać, stosując dość proste przekształtniki funkcyjne modelujące charakterystykę magnesowania rdzenia (f_H), można łatwo badać przebiegi poszczególnych prądów pojawiających się w obwodzie zabezpieczenia różnicowego dla dowolnych wartości prądów pierwotnych i'_A oraz i'_B , dowolnych wartości resztkowych strumieni ψ_{OA} i ψ_{OB} w rdzeniach oraz dla dowolnych wartości oporności R_A, R_B, R występujących w układzie zabezpieczenia.



Rys. 9. Schemat analogowy układu równań (6)

Aktualny stan zastosowania matematycznych maszyn analogowych w kraju

Na podstawie danych uzyskanych bezpośrednio oraz informacji zawartych w literaturze [7], [8], [9], [10] dokonano zestawienia ośrodków i instytucji w kraju, zainteresowanych w stosowaniu matematycznych maszyn analogowych do rozwiązywania zagadnień związanych z energetyką*). Następnie podano niektóre problemy energetyczne rozpatrywane oraz przewidywane na przyszłość przez wymienione ośrodki.

OŚRODKI I INSTYTUCJE

Instytut Energetyki

Zakład Automatyki i Zabezpieczeń — Warszawa
Zakład Regulacji — Gdańsk
Zespół Pracowni Techniki Analogowej — Wrocław

Instytut Automatyki Systemów Energetycznych — Wrocław
Instytut Elektrotechniki — Warszawa
Instytut Automatyki PAN — Warszawa
Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN — W-wa
Instytut Maszyn Przepływowych PAN — Warszawa

Politechnika Warszawska

Katedra Automatyki i Telemekhaniki
Katedra Urządzeń Elektrycznych

Politechnika Wroclawska

Katedra Zabezpieczeń i Automatyki w Energetyce
Katedra Systemów Energetycznych

Politechnika Łódzka

Zakład Wysokich Napięć Kat. Elektroenergetyki
Katedra Matematyki

Zakłady Badawczo-Pomiarowe Energetyki — „Energopomiar”
Gliwice

Zakłady Projektów Automatyki Przemysłowej — Ostrów
Wielkopolski

Zakłady Energetyczne Okręgu Dolnośląskiego — Wrocław
Biuro Projektów Hutniczych — BIPROHUT — Gliwice

Niektóre problemy rozwiązywane dotychczas

Modelowanie układu regulacji automatycznej przegrzewacza kotłowego.

Dobór optymalnej struktury regulacji koła średniej mocy.

Synteza układu regulacji turbogeneratorskiego i bloku energetycznego 200 MW.

Analiza sprzężeń korekcyjnych układu regulacji elektrowni.

*) Autorzy zdają sobie sprawę z tego, że dostępne im dane nie są z pewnością pełne, dlatego przedstawione wyżej zestawienie nie pretenduje do wyczerpującego.

Badanie różnych typów regulatorów produkcji krajowej.

Współpraca maszyny analogowej z regulatorem i silownikiem.

Badanie struktur i stabilności układów regulacji napięcia stałego.

Modelowanie generatora synchronicznego w osi poprzecznej i podłużnej z uwzględnieniem oporności czynnych uzwojeń stojana i wirnika.

Studia nad równowagą generatora wyposażonego w ogranicznik kąta.

Badanie sposobów modelowania transformatora wielozwojeniowego przy opornościach rozproszenia bliskich zeru.

Modelowanie prądów załączenia transformatorów energetycznych.

Obliczanie przepięć wewnętrznych w układach elektroenergetycznych.

Obliczanie sieci hydraulicznych i pneumatycznych.

Dobór parametrów filtru wygładzającego do zabezpieczeń odległościowych.

Wyznaczanie wartości średniej i odchylenia standardowego oraz liczby przekroczeń danych poziomów przebiegów losowych zarejestrowanych na taśmach przy pomocy specjalistycznego zestawu analogowego (np.: analiza zapisów taśm wykresowych dotyczących obciążenia mocą czynną i bierną transformatora zasilającego piece łukowe i inne).

Dobór parametrów regulatora przekaźnikowego trójpołożeniowego ze sprzężeniem korekcyjnym do obiektu regulacji.

Studium zagadnień dynamicznych turbin z przegrzewaczem międzystopniowym.

Rozruch silnika, obcowzbudzonego prądu stałego z rozrusznikiem termistorowym.

Problemy przewidywane do rozwiązania

Zagadnienie regulacji automatycznego rozruchu bloków energetycznych.

Analiza wpływu zaburzeń systemowych na pracę odbiorów silnikowych, zagadnienie rozruchu i samorozruchu silników.

Modelowanie stanów przejściowych w przekładnikach prądowych, zabezpieczeniach różnicowych itp.

Optymalizacja układów i parametrów zespołów wchodzących w skład zabezpieczeń (np. filtry składowych symetrycznych).

Określenie przepięć przy zwarcia z ziemią w blokach transformator — generator.

Modelowanie stanów przejściowych w liniach długich metodą sprowadzenia równania falowego do układu równań różniczkowych zwyczajnych.

Opracowanie modelu i dobór układu regulacji dużego kotła pracującego w bloku z turbiną.

Analiza statystyczna ciągłych procesów energetycznych przy pomocy specjalistycznych zestawów analogowych (np. analiza przebiegów występujących w sieciach rozdzielczych, wybranych zjawisk przepięciowych w sieciach itp.).

*

Na podstawie posiadanych przez autorów i podanych informacji można sądzić, że stopień wdrożenia analogowej techniki obliczeniowej w resorcie elektroenergetyki jest być może nawet większy niż w innych resortach, jednakże byłoby bardzo pożądane szersze wprowadzenie tej techniki do codziennej praktyki.

Obie techniki obliczeniowe: cyfrowa i analogowa wzajemnie uzupełniają się i wydaje się, że analiza rozdziału problematyki pomiędzy obie te techniki mo-

głaby dać bardzo duże korzyści gospodarce narodowej. Przedstawione w artykule przykłady ilustrują zarówno uniwersalność modelowania analogowego, pozwalającą na rozwiązywanie szerokiego wachlarza problemów, jak też prostotę układów modelowych, dla zrealizowania których wystarczą nawet małe maszyny analogowe.

Należy jednak zaznaczyć, że przy dokładnym odwzorowaniu procesów elektroenergetycznych istnieje potrzeba stosowania dużych maszyn analogowych a nawet analogowo-cyfrowych (hybrydowych); dotyczy to zwłaszcza problemów systemowych i kompleksowej automatyzacji bloków.

BIBLIOGRAFIA

[1] Skorupski W.: Klasyfikacja metod modelowania analogowego i cyfrowego, Praca IEn. Nr 4859, Warszawa 1965 r.

[2] Błoński S., Różewicz H., Skorupski W.: Analiza budowy i przydatności maszyny analogowej ALMA, Praca IEn. Nr 4854, Warszawa 1965 r.

[3] Lewin L.: Metody rozwiązania technicznych zadań z ispolowanijem analogowych wycisliłtelnych maszyn, Izd. „MIR”, Moskwa 1966 r.

[4] Grudziew J. A., Kadomskaja K. P., Kuczumow L. A., Ługinskij Ja. H., Portnoj M. G., Sokołow H. J.: Primienienije analogowych wycisliłtelnych maszyn w eniergetičeskich sistiemach, Izd. „Energija”, Moskwa — Leningrad 1964 r.

[5] Wienikow W. A.: Teorija podobija i modielirowanije primienitelno k zadaczam elektroenergetiki, Izd. „Wyssszaja Szkola”, Moskwa 1966 r.

[6] Kagan B. M., Tier-Mikaelian T. M.: Reszenije inżyniernych zadacz na cyfrowych wycisliłtelnych maszynach, Izd. „Energija”, Moskwa — Leningrad 1964 r.

[7] Szopliński Z., Przegląd problemów rozwiązanych w r. 1959/60 na analizatorze analogowym „SHORT” zainstalowanym w Katedrze Automatyki i Telemekhaniki Politechniki Warszawskiej, Zeszyty Naukowe Politechniki Warszawskiej Nr 61; „Elektryka” z. 26, Warszawa 1962 r.

[8] Tomaszewski J.: Zarys zastosowań elektronicznych maszyn analogowych, Maszyny Matematyczne nr 5, 1966 r.

[9] Błoński S., Skorupski W.: Wstępne dane o zastosowaniach techniki analogowej w energetyce, Praca IEn. Nr 5624, Wrocław 1966 r.

[10] Wojciechowski J.: Maszyny i nowoczesne metody matematyczne w pracach badawczych Instytutu Energetyki, Przegląd Elektrotechniczny nr 6, 1967 r.

CZYTELNIKU!

Czy wznowiłeś już prenumeratę

miesięcznika

„MASZYNY MATEMATYCZNE”

na rok 1969?

JACEK BAŃKOWSKI
KONRAD FIAŁKOWSKI
Politechnika Warszawska

FORTRAN IV

CZEŚĆ III

12. Funkcje

Oprócz omówionych poprzednio funkcji standardowych, programista może, w miarę potrzeby, wprowadzać funkcje lub procedury, których znaczenie sam określa. Możliwość ta zapewnia programiście te wszystkie korzyści, jakie osiąga przy wykorzystywaniu podprogramów w programowaniu w języku maszyny. W FORTRANIE funkcje mogą być zapisywane w dwu postaciach:

1. Funkcji typu wyrażenia arytmetycznego
2. Funkcji w postaci podprogramu.

Zarówno funkcje typu wyrażenia arytmetycznego, jak i funkcja w postaci podprogramu jako wynik działania wyliczają jedną wartość. Nazwy funkcji tworzone są według tych samych zasad, jakie obowiązują dla funkcji standardowych. W FORTRANIE II literą kończącą nazwę musi być litera F. W przypadku, gdy wynik funkcji jest typu INTEGER pierwszą literą nazwy funkcji musi być litera X. Za nazwą funkcji występuje lista parametrów formalnych, oddzielonych przecinkami, ujęta w nawiasy. Parametry formalne służą jedynie do zdefiniowania funkcji i podają argumenty, które trzeba określić przed odwołaniem się do funkcji. Tak więc przed wyliczeniem wartości funkcji w miejsce parametrów formalnych muszą być podstawione parametry rzeczywiste, dla których wartość funkcji jest obliczana. Przy odwoływaniu się do funkcji i po wypisaniu jej nazwy — parametry rzeczywiste muszą być wypisane w tej samej liczbie kolejności i muszą być tego samego typu, co parametry formalne.

12.1. Funkcje typu wyrażenia arytmetycznego

Funkcje typu wyrażenia arytmetycznego są skróconą formą zapisu instrukcji podstawiania w przypadku wyrażenia arytmetycznego. Funkcje te są dołączane do programu wynikowego w postaci podprogramów zamkniętych. Pozwala to na wielokrotne odwołanie się do funkcji przy jednokrotnym dołączeniu jej do programu wynikowego.

Postać wprowadzenia funkcji typu wyrażenia arytmetycznego jest następująca:

nazwa funkcji (lista parametrów formalnych) = wyrażenie arytmetyczne.

Lista parametrów formalnych składa się ze zmiennych prostych oddzielonych przecinkami. Jako przykład definiowania funkcji typu wyrażenia arytmetycznego może służyć zapis wyróżnika równania kwadratowego, który zostanie następnie użyty przy wyznaczaniu pierwiastka równania.

WYRF (B, A, C) = (B**2 — 4.0* A* C)

X1 = (— BETA — SQRTF(WYRF(BETA, ALFA, GAMMA)))/(2.* ALFA)

Nie wszystkie zmienne występujące w wyrażeniu arytmetycznym, stanowiącym definicję funkcji muszą występować w postaci parametrów formalnych tej funkcji. Jednakże musi być podany co najmniej jeden taki parametr. Odnośnie pozostałych zmiennych nie

wymienionych w liście parametrów formalnych przyjmuje się założenie, że będą one znane w momencie obliczenia wartości funkcji. Zdefiniowanie funkcji musi poprzedzać jej użycie.

W FORTRANIE IV przed zdefiniowaniem funkcji powinny zostać określone typy parametrów formalnych funkcji. W skład wyrażenia arytmetycznego, definiującego funkcje mogą wchodzić inne, zdefiniowane wcześniej lub standardowe funkcje.

Np.

WPRKWF(B, A) = (— B + SQRTF(WYRF(B, A, C)))/2.* A)

Po wprowadzeniu powyższej funkcji większy pierwiastek równania kwadratowego można wyznaczać w całym programie, przy czym dla funkcji WPRKWF zmienna C jest parametrem zewnętrznym.

Nie jest poprawna konstrukcja:

ALPII(P(I)Q) = 2.0* P(I)* Q**2,

ponieważ parametr formalny nie może być zmienną indeksowaną. Natomiast zmienna indeksowana może występować jako parametr rzeczywistej funkcji.

12.2. Funkcja w postaci podprogramu

Funkcja w postaci podprogramu, aczkolwiek wykorzystywana w sposób identyczny, jak funkcja typu wyrażenia arytmetycznego, definiowana jest odmiennie. W porównaniu do funkcji typu wyrażenia arytmetycznego pozwala ona na zapisanie wyrażenia definiującego w postaci dłuższej od jednego wiersza. Dopuszcza ona również wykorzystanie nazwy bloku jako parametru formalnego, co nie było możliwe w funkcji typu wyrażenia arytmetycznego. Funkcja w postaci podprogramu może być wprowadzona w języku różnym od FORTRANU, np. w języku maszyny. Funkcja w postaci podprogramu definiowana jest jako oddzielny program, do którego można się odwoływać z programu głównego. Przy odwołaniu do podprogramu funkcji wyznaczana jest jedna określona wartość, będąca wartością funkcji dla podanych w odwołaniu argumentów. Wartość ta zostaje przekazana do programu głównego. Funkcja w postaci podprogramu definiowana jest przy wykorzystaniu słowa FUNCTION, po którym podana zostanie nazwa funkcji oraz lista parametrów formalnych, oddzielonych przecinkami, objęta nawiasami. Ostatnią literą nazwy funkcji (również w FORTRANIE II) nie musi być litera F, a typ funkcji jest określany identycznie, jak dla zmiennej. Postać zapisu funkcji jest następująca:

FUNCTION nazwa (lista parametrów formalnych)

RETURN

END

Lista parametrów formalnych zawiera nazwy zmiennych prostych lub bloków. RETURN użyte w podprogramie jest sygnałem powrotu do programu głównego, a END, podobnie jak w przypadku każdego niezależnie tłumaczonego (translowanego) programu jest dla translatora sygnałem końca wprowadzenia programu i początku translacji.

Dalej podane są przykłady wprowadzania funkcji w postaci podprogramu:

FUNCTION MASS (X)

MASS = (X**2 + 1.0)/(3.14* ROW)

RETURN

END

FUNCTION WIC (A, I)

RETURN

END

Odwołanie do funkcji typu podprogramu następuje podobnie, jak w przypadku innych funkcji przez użycie nazwy tej funkcji i przez podstawienie w miejsce parametrów formalnych — parametrów rzeczywistych, będących wyrażeniami odpowiednich typów. Np.

$X = (1.0 - WIC(S^{**}2 - 6 * Y, J + 5)) / (2.73 * Y)$

Obliczona na podstawie parametrów rzeczywistych wartość funkcji jest przypisana nazwie funkcji i w ten sposób jest przenoszona do programu, z którego nastąpiło odwołanie. Poza przekazywaniem wartości rzeczywistych do funkcji przez podstawienie ich w miejsce parametrów formalnych istnieje inna metoda przekazywania takich wartości, metoda związana z wykorzystaniem deklaracji COMMON. Jednakże co najmniej jeden argument musi być podawany *explicit*e na liście parametrów formalnych. W FORTRANIE IV pierwsza litera nazwy funkcji określa typ funkcji w identyczny sposób, jak w przypadku typu zmiennej. Podobnie, jak w przypadku zmiennej, typ funkcji może zostać zadeklarowany. Np.

REAL FUNCTION MASS (X)

DOUBLE PRECISION WIC (A, I)

Funkcja MASS, użyta w przykładzie, która przy pominięciu deklaracji typu byłaby traktowana jako INTEGER — w wyniku podanej deklaracji traktowana będzie jako REAL.

W FORTRANIE II, jeśli którykolwiek z argumentów jest nazwą bloku, argument ten musi być zadeklarowany na liście deklaracji DIMENSION zawartej w podprogramie funkcji. Blok ten musi mieć taką maksymalną wielkość, jaka charakteryzuje odpowiedni argument rzeczywisty występujący w programie głównym.

W FORTRANIE IV podana wyżej uwaga o maksymalnej wielkości bloku nie obowiązuje. W FORTRANIE IV bowiem blok występujący w podprogramie funkcji może mieć zmienne rozmiary. W tym przypadku zarówno nazwa bloku, jak i jego rozmiary wchodziły w skład parametrów formalnych funkcji, podobnie, jak w przypadku procedury. W odróżnieniu od FORTRANU II, gdzie jako parametry formalne mogą występować jedynie nazwy zmiennych prostych lub bloków, w FORTRANIE IV na liście parametrów formalnych mogą występować również nazwy funkcji lub procedur. Zagadnienie to zostanie omówione szczegółowo przy omawianiu procedur.

13. Procedury

Sposób, w jaki tworzone są procedury, jest zbliżony do omówionego wyżej sposobu konstruowania funkcji w postaci podprogramu. W odróżnieniu od funkcji w postaci podprogramu, procedura tworzona jest wtedy, gdy w wyniku jej działania obliczona jest więcej niż jedna wartość. Procedura może również np. uporządkować elementy wektora według rosnących modułów, dokonać odwrócenia macierzy itp. Procedurę definiuje się przez podanie słowa SUBROUTINE, po którym podana zostaje nazwa podprogramu oraz lista parametrów formalnych, oddzielonych przecinkami i ujęta w nawiasy, jeżeli parametry takie w procedurze występują. W FORTRANIE II parametrami formalnymi mogą być zmienne proste lub nazwy bloków. W odróżnieniu od podprogramów w postaci funkcji procedura może nie zawierać parametrów formalnych. Procedura pisana jest w następującej postaci:

SUBROUTINE nazwa (lista parametrów formalnych /jeśli istnieje/)

RETURN

END

lub SUBROUTINE nazwa

RETURN

END

jeśli nie ma parametrów formalnych.

Nazwę procedury stanowi ciąg 1—6 symboli, rozpoczynający się od litery. Innych ograniczeń odnośnie nazw procedury nie ma.

W odróżnieniu od funkcji w postaci podprogramu lista parametrów formalnych może zawierać parametry używane do przekazania wyników działania procedury do programu głównego, z którego nastąpiło odwołanie do procedury. Np.

SUBROUTINE PRZEKR (A, B, I, S)

$S = (A * B) / 2.0$

RETURN

END

W przykładzie tym parametr formalny S odpowiada wynikowi działania procedury. Poza przekazywaniem wartości rzeczywistych do procedury przez podstawienie ich w miejsce parametrów formalnych istnieje inna metoda przekazywania takich wartości, metoda związana z wykorzystaniem deklaracji COMMON. W szczególnym przypadku, procedura (w odróżnieniu od funkcji w postaci podprogramu) może nie zawierać w ogóle listy parametrów formalnych. Np.

SUBROUTINE ABAKS

RETURN

END

Odwołanie do procedury następuje przez użycie w programie głównym instrukcji CALL, w której podana zostaje nazwa procedury i lista parametrów rzeczywistych (jeśli istnieje) podanych w kolejności, liczbie i typie zgodnie z listą parametrów formalnych. Postać odwołania jest następująca:

CALL nazwa (lista parametrów rzeczywistych /jeśli istnieje/)

Np.

CALL PRZEKR (Z**3, P, J + 2, OMEGA)

Jeśli OMEGA stanowi parametr rzeczywisty, odpowiadający formalnemu parametrowi S (patrz przykład), który zgodnie z przyjętym założeniem odpowiada wynikowi, wartość wyznaczoną w wyniku działania procedury możemy wykorzystywać, używając w wyrażeniach zmiennej OMEGA.

W FORTRANIE II — w przypadku, gdy którykolwiek z parametrów jest nazwą bloku — parametr ten musi być deklarowany na liście deklaracji DIMENSION, zawartej w procedurze. Blok ten musi mieć taką maksymalną wielkość, jaka charakteryzuje odpowiedni parametr rzeczywisty, występujący w programie głównym.

W FORTRANIE IV podana wyżej uwaga o maksymalnej wielkości bloku nie obowiązuje. W FORTRANIE IV bowiem blok występujący w procedurze może mieć zmienne rozmiary. W tym przypadku zarówno nazwa bloku, jak i jego rozmiary wchodzi w skład parametrów formalnych procedury. Np.

SUBROUTINE BLOK (A, I, J)

DIMENSION A (I, J)

RETURN
END

Odwołanie do takiej procedury może być następujące:

DIMENSION X(4, 4), Y(2, 15), Z(3, 7)

CALL BLOK (X, 4, 4)

CALL BLOK (Y, 2, 15)

CALL BLOK (Z, 3, 7)

W odróżnieniu od FORTRANU II, gdzie jako parametry formalne mogą występować jedynie nazwy zmiennych prostych lub bloków, w FORTRANIE IV na liście parametrów formalnych mogą występować również nazwy funkcji lub procedur. Np.

SUBROUTINE INVERT (X, A, B, I, J)

CALL X (A, B, I, J)

RETURN
END

W wyżej podanym przykładzie X jest nazwą procedury. Przy odwołaniu się do takiej procedury wśród nazw parametrów rzeczywistych, nazwy procedur (lub funkcji) muszą być odróżniane od nazw zmiennych. Do wyróżnienia tych nazw służy deklaracja EXTERNAL. Postać tej deklaracji jest następująca:

EXTERNAL nazwy oddzielone przecinkami
np.

EXTERNAL ROX; ROT, ROZ

Powracając do omawianego poprzednio przykładu, zawierającego procedurę INVERT odwołanie do tej procedury będzie miało następującą postać:

EXTERNAL ROX, ROT

CALL INVERT (ROX, S**2, C, N+2, M)

CALL INVERT (ROT, Q, P, K—M, L)

W zakończeniu opisu procedur warto wspomnieć, że ich parametry formalne (jak również parametry formalne funkcji w postaci podprogramu) nie mogą występować na liście deklaracji EQUIVALENCE użytej w podprogramie.

14. Program główny

W poprzednich paragrafach podane zostały dwie metody tworzenia niezależnych z punktu widzenia translacji fragmentów programu. Fragmenty te tworzy się jako funkcje w postaci podprogramu.
FUNCTION nazwa (lista parametrów formalnych)

RETURN
END

A jako procedury w postaci:

SUBROUTINE nazwa (ew. lista parametrów formalnych)

RETURN
END

Poza dwiema podanymi wyżej formami opisu fragmentów niezależnych, zwanych podprogramami istnieje trzecia forma właściwa dla programu głównego. Składa się ona z opisu pustego zakończonego zwrotem END. Tak więc jakkolwiek program, rozpoczynający się od dowolnego nie pomijanego przez translator różnego od FUNCTION i SUBROUTINE jest programem głównym. Zarówno z programu głównego, jak i z podprogramów dopuszczalne są odwołania do innych podprogramów.

W celu stworzenia możliwie dogodnej współpracy pomiędzy programem głównym i podprogramami w procesie tworzenia programu wynikowego, część pamięci rezerwowana jest jako „pamięć wspólna” (common) dla tych programów. Do tej części pamięci odnoszą się wszystkie zmienne z każdego podprogramu i programu głównego, wypisane na listach deklaracji COMMON dołączonych do tych podprogramów. Ponieważ użycie deklaracji COMMON w FORTRANIE II różni się znacznie od sposobu wykorzystania tej deklaracji w FORTRANIE IV deklaracje te dla obu wersji języków zostaną omówione oddzielnie.

W FORTRANIE II postać deklaracji COMMON jest następująca:

COMMON nazwy zmiennych, oddzielone przecinkami
np. COMMON A, DELTA, S

Nazwy występujące na liście są nazwami zmiennych prostych bądź nazwami bloków. W każdym programie (podprogramie) może zostać użyta dowolna liczba deklaracji COMMON, przy czym kolejne miejsca w „pamięci wspólnej” przyporządkowane są zmiennym, występującym w deklaracji COMMON według kolejności ich występowania w programie. Jeżeli nazwa występująca na liście COMMON jest nazwą bloku, nazwa ta musi również zostać podana w deklaracji DIMENSION w tym samym, co COMMON podprogramie (programie). Np.

COMMON A, B

DIMENSION A (1, 2), B (2, 2)

Miejsca w „pamięci wspólnej” przyporządkowane zostaną poszczególnym zmiennym w następujący sposób (poczynając od pierwszego miejsca tej pamięci, jeżeli w omawianym podprogramie (programie głównym) nie użyto wcześniej deklaracji COMMON):

A (1, 1)
A (1, 2)
B (1, 1)
B (1, 2)
B (2, 1)
B (2, 2)

W ten sposób w „pamięci wspólnej” zajęte zostało sześć miejsc. Dopisanie w tym samym podprogramie (programie) następnej deklaracji COMMON, np.

c.d. poprzedniego programu

COMMON C

powoduje przyporządkowanie siódmego miejsca „pamięci wspólnej” zmiennej C (jest to zmienna prosta, bowiem nie występuje na liście deklaracji DIMENSION).

Deklaracja COMMON może być używana w każdym miejscu programu z tym, że nie może być pierwszą instrukcją występującą w zasięgu instrukcji DO.

Przyjmijmy, że omówiony wyżej przykład stanowi jeden z podprogramów wchodzących w skład programu wynikowego. W innym podprogramie, wchodzącym w skład tego samego programu wynikowego, podano następującą deklarację COMMON:

COMMON X, Y
DIMENSION Y (1, 6)

W wyniku działania deklaracji COMMON tego programu siedmiu pierwszym miejscom „pamięci wspólnej” przyporządkowane zostaną następujące zmienne:

X
Y (1, 1)
Y (1, 2)
Y (1, 3)
Y (1, 4)
Y (1, 5)
Y (1, 6)

Innymi słowy te same wartości nazywane są różnie w obu programach. Tego rodzaju układ wystarcza do zrealizowania przeniesienia wartości z jednego programu (programu głównego) do drugiego programu (podprogramu). Jeśli w programie głównym na odpowiednich miejscach deklaracji COMMON wystąpią parametry rzeczywiste, a w podprogramie — parametry formalne, podprogram — wykorzystując zawartość „pamięci wspólnej” — zrealizuje podstawienie parametrów rzeczywistych w miejsce parametrów formalnych, bez jawnego wypisywania parametrów rzeczywistych przy odwoływaniu się do podprogramu. Jak wspomniano w poprzednich paragrafach, można w ten sposób zrealizować podstawienie wszystkich parametrów formalnych w procedurach i wszystkich z wyjątkiem jednego (który musi być podany w sposób jawny) w funkcjach w postaci podprogramu.

W FORTRANIE IV deklaracji COMMON używa się w tym samym celu, jednakże sposób jej zapisu jest odmienny, a możliwości wykorzystania — szersze. W zapisie na liście deklaracji COMMON zmienne, będące nazwami bloków, występują wraz z maksymalnymi wartościami indeksów (tak, jak w deklaracji DIMENSION). Zmienne te nie są przy tym wpisywane na listy deklaracji DIMENSION.

Np. COMMON C, D (2), E (1, 2).

Istotną różnicą odnośnie zakresu zastosowań „pamięci wspólnej” jest dokonanie podziału tej pamięci na bloki, z których każdy ma swoją nazwę. W wyniku tego, tylko te zmienne z kilku programów odpo-

wiadają sobie, które są zadeklarowane w bloku „pamięci wspólnej” o tej samej nazwie. Nazwy bloków „pamięci wspólnej” wypisywane na liście COMMON zawarte między symbolami //. Jeden blok nie ma nazwy (zaznaczany jest symbolem //), i nazywany blokiem spacji.

Postać zapisu deklaracji COMMON w FORTRANIE IV jest następująca:

COMMON (nazwa) lista zmiennych

W jednej deklaracji COMMON może występować wiele nazw bloków „pamięci wspólnej”. Np.

COMMON // A (2), B, C (1, 3) /ANOPS/ D, E (2, 2) /TRZECI/ F, H (1, 2)

Załóżmy, że podana wyżej deklaracja jest fragmentem programu głównego. W podprogramie I znajduje się deklaracja:

COMMON // Y (5), X /TRZECI/ ZETA (3)

W podprogramie II natomiast znajduje się deklaracja:

COMMON // S (6) /ANOPS/ V (5)

W tym przypadku „pamięć wspólna” będzie miała trzy bloki i następujące przyporządkowania w poszczególnych blokach (jeden wiersz odpowiada jednemu miejscu pamięci):

blok //

A (1)	Y (1)	S (1)
A (2)	Y (2)	S (2)
B	Y (3)	S (3)
C (1, 1)	Y (4)	S (4)
C (1, 2)	Y (5)	S (5)
C (1, 3)	X	S (6)

Blok /ANOPS/

D	V (1)
E (1, 1)	V (2)
E (2, 1)	V (3)
E (1, 2)	V (4)
E (2, 2)	V (5)

blok /TRZECI/

F	ZETA (1)
H (1, 1)	ZETA (2)
H (1, 2)	ZETA (3)

Wielkość poszczególnych bloków „pamięci wspólnej” musi być we wszystkich programach jednakowa.

Oprócz deklaracji COMMON używana jest w FORTRANIE deklaracja EQUIVALENCE. Umożliwia ona odwoływanie się do danego miejsca pamięci poprzez dwie lub więcej nazwy. Postać zapisu tej deklaracji jest następująca:

EQUIVALENCE (nazwy oddzielone przecinkami)

Jedna deklaracja EQUIVALENCE może zawierać kilka zbiorów nazw równoważnych. Np.

EQUIVALENCE (A, B, C, D), (X, Y, Z)

Deklaracja EQUIVALENCE może zostać użyta w każdym miejscu programu, jednakże nie może być pierwszą instrukcją występującą w zakresie instrukcji DO.

W FORTRANIE II zmienne występujące na liście deklaracji EQUIVALENCE mogą być uzupełnione liczbą naturalną ujętą w nawias. Liczba ta zmniejszona o jedność wskazuje miejsce w bloku, od którego musi począwszy ma miejsce równoważność. Np.

EQUIVALENCE (A (3), B)
DIMENSION A(2, 2), B(5)

Równoważność nazw uzyskana w wyniku tej deklaracji jest następująca:

A (1, 1)
A (2, 1)
A (1, 2) B (1)
A (2, 2) B (2)
 B (3)
 B (4)
 B (5)

W FORTRANIE II w wyniku działania deklaracji EQUIVALENCE może ulec zmianie sposób wypełnienia „pamięci wspólnej”. Np.

COMMON A, B, C, D
EQUIVALENCE (C, E), (B, F)

W wyniku działania tych deklaracji wypełnienie „pamięci wspólnej” będzie następujące:

C E
B F
A
D

W FORTRANIE IV deklaracja EQUIVALENCE nie zmienia wypełnienia „pamięci wspólnej”. Natomiast w wyniku działania tej deklaracji liczba zajętych miejsc w „pamięci wspólnej” może ulec zwiększeniu. Np.

COMMON A, B, C, D
EQUIVALENCE (C, Z (1))
DIMENSION Z (4)

Obraz wypełnienia „pamięci wspólnej” będzie następujący:

A
B
C Z (1)
D Z (2)
 Z (3)
 Z (4)

Natomiast podanie deklaracji:

EQUIVALENCE (B, Z (3))

jest nieprawidłowe, ponieważ realizacja tej deklaracji powodowałaby rozszerzenie „pamięci wspólnej” w przeciwnym kierunku (poza początek), co nie jest możliwe.

Każdy program pisany w FORTRANIE i tłumaczony niezależnie kończony jest deklaracją:

END

Deklaracja ta oznacza koniec programu źródłowego i jest dla tłumacza sygnałem, że translacja może się rozpocząć.

DYSKUSJE

WOJCIECH OLEJNICZAK

Zakład Rachunkowości
Szczecin

681.3:001.4

Przetwarzanie danych czy przetwarzanie informacji?

Po stwierdzeniu wielorakiej interpretacji pojęć „przetwarzanie danych” i „przetwarzanie informacji” w piśmiennictwie polskim, co wprowadza trudności w projektowaniu systemów, autor proponuje następujące definicje: 1) system informacji — całość informacji zbieranych, wzmacnianych i następnie wykorzystywanych w sterowaniu procesami produkcji oraz reprezentowanych w sprawozdawczości zewnętrznej; 2) system przetwarzania danych — całość urządzeń i metod zmierzających do przekształcenia danych elementarnych w informacje potrzebne do zarządzania i sprawozdawczości zewnętrznej.

Systematyczne opracowywanie informacji za pomocą maszyn jest zagadnieniem stosunkowo nowym w gospodarce, szczególnie w naszym kraju, który w tę dziedzinę wkroczył dość późno. Jak w każdej nowej dziedzinie, mamy tu do czynienia ze znaczną płynnością pojęć, różnym rozumieniem pojawiających się kategorii, różną interpretacją tych samych, ale odmiennie nazywanych zjawisk.

Ta wieloznaczność musi jednak z czasem ustąpić jednoznaczności, ponieważ jej dłuższe utrzymywanie hamowałoby możliwości wzajemnego porozumiewania się i współpracy, wstrzymując w pewnej mierze rozwój danej dziedziny.

Problematyki tej dotyczy postawione w tytule pytanie. Wśród kilkuset krajowych publikacji z dziedziny maszynowego opracowywania informacji można

wyodrębnić trzy różne, jednakowo zresztą liczebnie reprezentowane stanowiska:

1) konsekwentne stosowanie terminu „przetwarzanie danych” (m. in. M. Greniewski [6], A. Targowski [13], T. Wierzbicki [15]);

2) mówienie o „przetwarzaniu informacji” (m. in. J. Daszkiewicz [1], W. Jaworski i B. Zaborowski [7], B. Obirek [9], W. Staniszkis [11]);

3) równorzędne, zamienne stosowanie tych pojęć, jako synonimów (J. Gościński [4], W. Lewicki [8], M. Szaniawska [12]).

Tak znaczna różnorodność w dziedzinie podstawowej terminologii może sprawić w konsekwencji, że poszczególni autorzy — nie mówiąc już o czytelnikach — przestaną się wzajemnie rozumieć. Celowe

wyduje się w związku z tym podjęcie dyskusji na ten temat i dojście tą drogą do jednoznacznych ustaleń. Podobna dyskusja z zakresu terminologii już się zresztą na łamach „Maszyn Matematycznych” toczyła — chodziło wtedy o możliwość używania w języku polskim terminu „komputer” [3].

Znaczenie podjętego tu problemu nie sprowadza się zresztą tylko do spraw czysto terminologicznych. W projektowaniu i organizowaniu systemów przetwarzania niezbędne wydaje się rozróżnienie danych oraz informacji jako podstawowych (ale różnych) kategorii maszynowego opracowywania informacji dla potrzeb zarządzania. Brak takiego rozróżnienia utrudnia — jak to zostanie dalej wykazane — cybernetyczną interpretację systemów przetwarzania, zacięra potrzebę nowego spojrzenia na projektowanie systemów, rozbraja oręż teorii w jej aktywnym oddziaływaniu na zastosowanie naukowo uzasadnionych rozwiązań we wszelkich dziedzinach maszynowego opracowywania informacji.

O istocie danych

Równoczesne używanie w naszej literaturze fachowej dwóch terminów: dane i informacja, wynika głównie z braku odpowiedniej do tej chwili definicji danej gospodarczej.

Jedna z najpełniejszych definicji określa dane jako oznaczenie aspektów zdarzenia gospodarczego — wyrażonego w postaci prostego wskaźnika ekonomicznego. Dane w tej definicji mają postać numeryczną, alfabetyczną lub alfanumeryczną [2].

Jako aspekty zdarzenia gospodarczego definicja ta wymienia:

- przedmiot zdarzenia;
- kierunek zdarzenia (skąd, dokąd);
- rodzaj zmiany, dokumentu, transakcji;
- ilość przedmiotu.

Wymienione aspekty tworzą dane elementarne lub jak je inaczej określa K. Sowa, elementy informacyjne [10]. Cena jest w tej definicji pomocniczą daną elementarną. Można także mianem danej elementarnej określić datę zdarzenia gospodarczego. W definicji tej wyróżnia się dane kwantytatywne (jako najbardziej istotne dla przetwarzania), które w rzeczywistości mierzą zdarzenie i dane kwalitatywne nadające im sens i pozwalające tworzyć informację. Tak więc najprostsza informacja (wskaźnik ekonomiczny) o zdarzeniu gospodarczym składa się z sumy danych elementarnych (kwantytatywnych i kwalitatywnych). Można zilustrować powyższą tezę prostym przykładem przyjęcia materiałów do magazynu. Najbardziej lakoniczna informacja z tego zakresu zawarta w dowodzie przyjęcia materiałów (Pz) brzmi: w dniu $k(a)$ od dostawcy $X(b)$ przyjęto (c) do magazynu (d) Y jednostek (e) materiału (f) w cenie $Z(g)$. W skład tej informacji wchodzi suma wszystkich danych elementarnych (a do g).

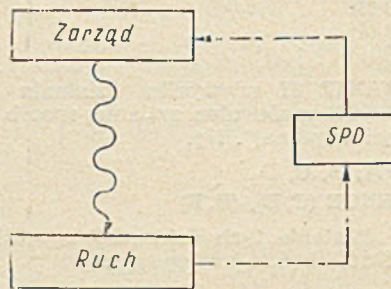
Poszczególne dane elementarne, traktowane każda oddzielnie, nie dają nam żadnej informacji (w sensie jej przydatności dla zarządzania), z wyjątkiem danej (c), za pośrednictwem której magazynier otrzymuje jeden bit informacji.

Rozważania te oparto na stwierdzeniu, że w bogatszych kodach, każda informacja jest skonstruowana z innych informacji lub elementów informacyjnych nie będących informacjami [5, s. 26]. Tak właśnie był skonstruowany przytoczony wyżej przykład.

Należy jednak powiedzieć, że nie każdy element informacyjny będziemy nazywali daną. Daną jest tylko taki element informacyjny, który podlega (maszynowemu) przetwarzaniu.

Ze względu na to, że przetwarzaniu na maszynach podlegają tylko dane (w szczególności dane kwantytatywne), a sama ilość informacji w układzie nie ulega zmianie (jest stała) [14, s. 97], lecz tylko ulega wzmocnieniu poprzez przejście przez system przetwarzania, wydaje się, że zwrotem trafniej oddają-

cym sens przetwarzania jest „przetwarzanie danych”, a nie „przetwarzanie informacji”. Można to zilustrować w postaci przedstawionego na rys. 1 najprostszego modelu systemu informacji w przedsiębiorstwie. Jak widzimy, dane przetwarzają się w celu otrzymania informacji, a system przetwarzania danych (będący swego rodzaju „wzmacniaczem” elementów informacyjnych) wchodzi w skład systemu informacji techniczno-ekonomicznej.



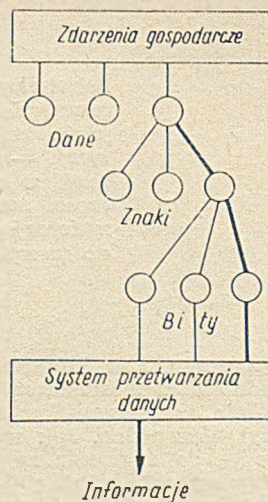
Gdzie:
 - - - - -> Dane
 ————> Informacje
 ~~~~~> Decyzje i dyspozycje

Rys. 1

W przedstawionym wyżej układzie, przez system informacji należy rozumieć całość informacji zbieranych, wzmacnianych i następnie wykorzystywanych w sterowaniu procesami produkcji oraz prezentowanych w sprawozdawczości zewnętrznej. Przez system przetwarzania danych rozumiemy natomiast całość urządzeń i metod zmierzających do przekształcenia danych elementarnych w informacje potrzebne do zarządzania i sprawozdawczości zewnętrznej.

### Miary zdarzeń gospodarczych

Odróżnienie danej i informacji pozwalającej na pewną klasyfikację miar zdarzeń gospodarczych, przedstawiono na rys. 2. Zdarzenia gospodarcze są mie-



Rys. 2

rzne danymi elementarnymi (słowa maszynowe), które składają się ze znaków, a te zaś składają się z bitów — oczywiście w przypadku wykorzystywania EMC.

Warto również podkreślić, co także widać z przedstawionego rysunku, że dane stanowią centralną kategorię systemu przetwarzania danych.

Przedstawiony rysunek 2 dotyczy wejścia systemu przetwarzania danych. Wyjście SPD (co jest chyba oczywiste) będzie w zasadzie zwierciadlanym odbiciem wejścia systemu.

Wydaje się, że przedstawione miary mogą mieć także zastosowanie, po pewnej modyfikacji, także w obliczeniach numerycznych. Świadczy to chyba o jakimś uniwersalizmie danych.

### Znaczenie rozróżnienia danych i informacji

Wprowadzenie do terminologii przetwarzania pojęcia „danych elementarnych”, a następnie rozróżnienie wśród nich danych kwantytatywnych i jakościwnych pozwala na nowe podejście do zagadnienia projektowania systemów przetwarzania danych. Chodzi o to, że o wielkości materiału liczbowego poddawane przetwarzaniu na maszynach, nie powinny decydować wielkości zainwentaryzowane w dokumentacji poprzednich okresów, ale ilość i charakter zdarzeń gospodarczych zachodzących w danym przedsiębiorstwie.

Oparcie się przy opracowywaniu założeń projektowych maszynowego przetwarzania danych na inwentaryzacji dokumentacji emitowanej w przedsiębiorstwie jest założenie statycznym, nie uwzględniającym bezpośrednich przyczyn dynamiki zmian, jakie będą zachodzić w wielkości materiału liczbowego przetwarzanego w przyszłości w tym przedsiębiorstwie. Jest to więc założenie niedialektyczne. Jak już wspomniano, bezpośrednio o wielkości przetwarzanego materiału liczbowego decyduje ilość i charakter zdarzeń gospodarczych zachodzących w przedsiębiorstwie. Znając zaś ilość tych zdarzeń oraz wiedząc o tym, że najprostszą informacją o zdarzeniu składa się z określonej liczby danych elementarnych, można określić niezbędną wielkość materiału liczbowego, podlegającą przetworzeniu w informację potrzebne dla zarządzania. Podobnie można określić liczbę i charakter zdarzeń gospodarczych (ilość danych) na przyszłość, znając planowane parametry działalności przedsiębiorstwa i obliczając ich wzajemny wpływ na siebie (korelację). Takie podejście, aby mogło być zastosowane w praktyce, wymaga jeszcze stworzenia nowej metodologii opracowywania założeń projektowych SPD.

### Podsumowanie

Zdaniem autora, już w najbliższej przyszłości terminy SPI czy SAPI powinny być powszechnie zastąpione terminami SPD lub SAPD. Wydaje się rów-

nież, że dalsze badania powinny pójść w kierunku opracowania nowej metody ustalania założeń projektowych, uwzględniającej w większym niż dotychczas zakresie dynamikę i zależności pomiędzy zdarzeniami gospodarczymi, a wielkością materiału liczbowego podlegającego przetwarzaniu. Można mieć nadzieję, że przytoczone w niniejszym artykule uwagi przyczynią się w jakiejś mierze do uporządkowania terminologii występującej w dziedzinie maszynowego opracowywania informacji dla potrzeb zarządzania.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] Daszkiewicz J.: Zmechanizowane przetwarzanie informacji w resorcie leśnictwa i przemysłu drzewnego. „Maszyny Matematyczne („MM”) nr 6, 1967.
- [2] Dzielczak I., Skrański T.: Sposób ujęcia strumieni danych mikroekonomicznych. „Przegląd Organizacji”, nr 10, 1967.
- [3] Empacher A.: Elektroniczne arytometry biurowe — nowy rodzaj EMC. „MM” nr 2, 1967.
- [4] Gościński J.: Elementy cybernetyki w zarządzaniu. PWN Warszawa 1968.
- [5] Greniewski H.: Człowiek i Golem, artykuł w zbiorze „Cybernetyka — argumenty za i przeciw”. KIW Warszawa 1965.
- [6] Greniewski M.: Robot kierownictwa — automatyczne przetwarzanie danych. PWN Warszawa 1967.
- [7] Jaworski W., Zaborowski B.: Modele sieciowe w projektowaniu systemów przetwarzania informacji w CROPI. „MM” nr 5, 1967.
- [8] Lewicki W.: Efekty mechanizacji i automatyzacji oraz kalkulacja kosztów przetwarzania informacji. „MM” nr 6, 1967.
- [9] Obirek B.: Organizacyjne przygotowanie przedsiębiorstwa warunkiem automatyzacji przetwarzania informacji gospodarczych. AMPIG 66 Warszawa — Zakopane 1966.
- [10] Sowa K.: Informacja gospodarcza w przedsiębiorstwie. „Rachunkowość” 5, 1967.
- [11] Staniszkis W.: Kierunki organizacji ośrodków przetwarzania informacji do potrzeb zarządzania. „MM” nr 1, 1967.
- [12] Szaniawska M.: Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych w przedsiębiorstwach. PWE Warszawa 1967.
- [13] Targowski A.: Klasyfikacja i kryteria analizy systemów przetwarzania danych. „MM” nr 5, 1967.
- [14] Tiepiłow L.: O cybernetyce (tłum. z ros.). WNT Warszawa 1967.
- [15] Wierzbicki T.: Problemy postępu w organizacji rachunkowości — Rachunkowość polska (praca zbiorowa). PWE Warszawa 1967.

## Z KRAJU I ZE ŚWIATA

### KOMPUTERY A PRZESTĘPCZOŚĆ

● Według opinii pewnego specjalisty programowania — M. Sheldona Dansigera można za pomocą komputera określić przedsiębiorstwo nie uwidaczniając tego w bilansie. Wiceprezydent firmy giełdowej „Wallston and Co.” w ciągu 8 lat regularnie lokował, dzięki trikom programowania, pieniądze na swoim koncie. Występował jako kupiec akcji, na którego konto przelewano pieniądze. Sprawa wydała się tylko wskutek jego hazardowej zachłanności.

● Ekspert w sprawach przestępczości w USA — M. Ralph Salerno twierdzi, że już w niedługim czasie przestępcze gangi będą mogły po-

ślugiwać się komputerami. „Wall Street Journal” przewiduje narodzić się „nowych włamywaczy-gentlemanów”, których współnikami będą komputery. Powstaje zagadnienie przygotowania odpowiednich uzupełnień do prawa, które uwzględniłyby nowy rodzaj przestępczości.

\*

Wydaje się, że za kilka lat i u nas rewidenci i kontrolerzy NIK powinni być przygotowani na analizowanie poprawności programów komputerów. Co na to Stowarzyszenie Księgowych Polskich, Wydział Prawa?

\*

● W związku z brakiem do roku 1970 ok. 50 000 programistów w

USA — zwrócono uwagę na rezerwy ludzkie, które tkwią za murami więzień. W wielkim więzieniu SING-SING są kursy programowania komputerów. Kandydaci są wybierani według testów IBM. Do tego stopnia osiągnięto szereg pozytywnych rezultatów, że władze stanowe Nowego Jorku otworzyły agencję pośrednictwa pracy dla tego typu programistów. Kursy budzą duże zainteresowanie więźniów, czego dowodem jest fakt, że nawet po zakończeniu kary kursanci pozostają na miejscu do zakończenia kursu.

(„L'EXPRESS nr 890; VIII/1968)

A. T.

## Anglia reorganizuje produkcję komputerów

Z biegiem lat komputery zyskiwały sobie prawo obywatelstwa w gospodarce i nauce. Początkowe traktowanie ich jako *hobby* lub *science fiction* spowodowało, że produkcja maszyn matematycznych nie zajmowała większej uwagi kierownictwa przemysłu, a także rządów. Szereg firm rozpoczynało ich produkcję po to, aby po pewnym czasie z niej zrezygnować.

Jedni z pierwszych w świecie producenci tych maszyn to byli cukiernicy angielscy firmy Lyons, którzy w roku 1949 zastosowali w dystrybucji swoich wyrobów maszynę LEO (własnej produkcji). Dopiero w dwa lata potem amerykańska firma REMINGTON RAND przekazała do eksploatacji pierwszą seryjną maszynę do przetwarzania danych UNIVAC I.

Wojna koreańska na tyle zaprzętnęła uwagę innej firmy amerykańskiej IBM, że pierwsza seryjna maszyna IBM 701 ukazała się w roku 1953. Pomimo tak opóźnionego startu firmy amerykańskie: IBM, NCR, RCA, CDC, HONEYWELL, GE, BURROUGHS, PHILCO, UNIVAC i inne potrafiły wyprodukować do maja 1968 roku ok. 59 000 maszyn, otrzymując zamówienia na dalsze 25 600 maszyn.

W tym samym okresie Anglia wyprodukowała 1535 maszyn, przy zamówieniach na dalsze 561 maszyn<sup>1)</sup>. Produkcja ta pokryła zaledwie w 30% obecny park EMC w Anglii. Okazało się, że łącznej produkcji komputerów i ciastek nie da się dalej utrzymać.

Od tej pory można było zaobserwować wiele przeprowadzonych reorganizacji w angielskim przemyśle elektronicznym.

Najpierw firma ICT powstała z połączenia dawnych sławnych producentów maszyn analitycznych, co zresztą wyraźnie odbiło się na poziomie pierwszej konstrukcji ICT 1200 i ICT 1300 (*nota bene* ostatnio wyliczona maszyna jest zainstalowana w Polsce — w CODKK).

Trudności związane z tymi maszynami, a przede wszystkim brak koncepcji w zakresie software'u spowodowały zakupienie amerykańskiej licencji na maszynę RCA 301, którą tylko sprzedawano (nie produkowano) w Anglii pod nazwą ICT 1500 z tym, że umowę licencyjną

(przewidzianą na 200 sztuk) powtórzoną parę razy w innych przypadkach.

Następnie zasłużona w automatyce firma braci ELLIOTT ratowała się przed wypadnięciem z rynku współpracując z amerykańską firmą NCR, wypuszczając do sprzedaży kompromisową rodzinę maszyn 4100.

(Między innymi kilka maszyn ELLIOTT 803 znajduje się w Polsce: pierwsza maszyna weszła do eksploatacji w roku 1961 w Instytucie Elektrotechniki, siłą niemal wyrwana z Targów Poznańskich; w oparciu o tę maszynę wyszkoliło się wielu obecnych specjalistów polskich, którzy dzięki temu utorowali drogę dalszemu rozwojowi ETO w Polsce.)

Podstawowa organizacja maszyny 4100 została oparta o model 503, który nie przyjął się, natomiast urządzenie peryferyjne do przetwarzania danych wykorzystano z maszyny NCR 315, która znalazła główne zastosowanie w bankowości. W rezultacie na maszynie 4100 nie mogły być przetwarzane programy z maszyny 803. Sytuacja ta będzie się powtarzać u innych producentów angielskich, potwierdzając tezę, że zmiana organizacji i dykcji nie rozwiązuje podstawowych problemów technicznych. Zapewne brak kapitału, jak i niezbyt wielkie powodzenie maszyn 4120 i 4130 (łącznie sprzedano tylko 105 maszyn, głównie dla wojska) — zmusiło firmę ELLIOTT do spojrzenia w kierunku giganta przemysłu angielskiego — ENGLISH ELECTRIC. Firma ta poprzednio już zdążyła przejść wielce zasłużoną firmę LEO oraz nawiązała ścisłą współpracę w zakresie transmisji danych z koncernem MARCONI.

Firma ENGLISH ELECTRIC reklamowała szeroko nową rodzinę maszyn 3 generacji — System 4 i wydawała się być interesującym partnerem. W praktyce okazało się, że kłopoty z maszynami Systemu 4 były większe niż przypuszczano. Jak głośno mówiono — w ramach pierwszych dostaw zamiast maszyn System 4 — sprzedano maszyny amerykańskie RCA SPECTRA 70.

Należy dodać, że maszyny System 4 mają organizację opartą na maszynach IBM 360. Jak z tego widać, nie wystarczy oprzeć maszyny o organizację innej maszyny, aby uzyskać to samo powodzenie.

Sprzedaż tego typu maszyn wymaga dobrze rozbudowanej sieci przed-

stawicieli, służb projektowych i konserwacyjnych. Firma ENGLISH ELECTRIC (EE) nie dysponowała taką organizacją. Zdołano zainstalować w roku 1967 tylko 3 maszyny System 4-30 i 9 maszyn System 4-50. Do maja 1968 roku zainstalowano 2 maszyny System 4-70 (mowa o maszynach wyprodukowanych przez EE). Firma ta produkująca dobrą rodzinę maszyn nie mogła ich skutecznie sprzedawać, a nie posiadając wpływów — nie mogła, oczywiście, ulepszać maszyn i — co może najważniejsze — nie była w stanie przygotować odpowiedniego software'u, właściwej dystrybucji programów, stałych form szkolenia itp.

Tego typu dobrze zorganizowanymi formami dysponowała firma ICT, która z kolei mogła się pochwalić tylko maszynami drugiej generacji serii 1900, opartymi o konstrukcję kanadyjską PACKARD BELL (kilka maszyn tego typu wykorzystywane jest w Polsce).

Jak na dotychczasowe osiągnięcia w sprzedaży EMC (ok. 300) firma ICT osiągnęła wielki sukces — sprzedała bowiem 652 maszyny i otrzymała zamówienia na 396 dalszych. Rynki zbytu tych maszyn — to głównie Anglia, kraje Commonwealthu i Europa wschodnia. W pozostałych rejonach świata maszyny te nie zdobyły rynku. W okresie pełnego rozkwitu produkcji maszyn 3 i 3,5 generacji — maszyny 2 generacji nie mogą nikogo zachwycić. Wprawdzie zdarzają się i takie ciekawe z punktu widzenia historii techniki przypadki, kiedy znajdują się producenci, którzy konstrukcję maszyn, przewidzianych do produkcji na lata „70” chcą oprzeć o te maszyny. Jednak nie był to argument na tyle przekonujący dla samej firmy ICT, która pod naciskiem Ministerstwa Technologii pokusiła się o sięgnięcie po maszyny 3 generacji System 4.

W międzyczasie firma ICT połączyła się z firmą FERRANTI, która posiada jedną z najlepszych grup fachowców w Anglii. Firmie FERRANTI nie powiodła się produkcja bardzo nowoczesnej, jak na owe czasy (rok 1962), ultraszybkiej maszyny ATLAS oraz maszyny ORION. W sumie zdołano zainstalować 22 maszyny, głównie na uczelniach. Sytuacja firmy ICT w okresie wprowadzania maszyn serii 1900 była trudna. Rząd musiał przyznawać specjalne dotacje. Nie mogło to trwać dłużej tym bardziej, że nadal zwiększała się supremacja firm amerykańskich na rynku angielskim.

Na usprawiedliwienie firmy ICT wypada podać znany fakt, że z wyjątkiem firmy IBM i ostatnio CDC, a może i UNIVAC, pozostali producenci komputerów nie mają z tego tytułu zysków, w każdym razie w zakresie produkcji cywilnej. Produkują raczej ze względów prestiżowych. Są to przeważnie koncerny-giganty, którym tego typu produkcja nie przynosi poważniejszej szkody. Wystarczy wymienić na-

<sup>1)</sup> Według: „Computers and Automation”, Maj 1968.



zwy: GENERAL ELECTRIC (gigant w zakresie elektrotechniki, energetyki i elektroniki); RADIO COOPERATION of AMERICA (specjalizuje się w elektronice); HONEYWELL (automatyka); czy główny producent urządzeń małej i średniej mechanizacji — NCR (większość hoteli naszego B.P. „ORBIS” oraz niektóre sklepy, jak np. SUPERSAM w Warszawie są wyposażone w urządzenia tej firmy).

Mniej więcej od 1965 roku trwa nieprzerwany nacisk prasy angielskiej oraz Ministra Technologii w kierunku połączenia się firm ENGLISH ELECTRIC i ICT. Wreszcie na początku roku 1968 ogłoszono komunikat o fuzji tych firm oraz dołączeniu trzeciej — PLESSEY (wydział transmisji danych).

ENGLISH ELECTRIC jest piątym co do wielkości koncernem angielskim, jego obrót w roku 1967 wyniósł 111 mln £, a zatrudnienie — 125 000 pracowników, z czego 18 000 poza Wielką Brytanią. Do głównych wyrobów tego koncernu zalicza się sprzęt i wyposażenie elektryczni, automatyka, silniki Diesla, kolorowa telewizja, środki łączności (w tym satelity) oraz maszyny matematyczne. Łączna wartość sprzedaży wymienionych wyrobów stanowi ok. 25% sprzedaży IBM wyłącznie specjalizującej się w produkcji EMC. Firma PLESSEY posiadała w roku 1967 obrót rzędu 145 mln £ i zatrudniała ok. 65 000 pracowników; duże wytwórnie posiada też w Australii i Afryce Płd., specjalizuje się w produkcji podzespołów elektronicznych, systemów łączności, automatyki itp.

Firma ICL stała się własnością ICT w 53,5%, EE — w 18%, PLESSEY — w 18% i Rządu — w 10,5%, który na badania dodatkowe przeznaczą na najbliższe 5 lat — 17 mln £.

Prezesem koncernu został sir John Wall, piastujący dotychczas wysokie stanowisko w Ministerstwie Poczty, a uprzednio w przemyśle. Dyrektorem generalnym został Arthur

Humpreys, który zajmował to stanowisko w ICT. Dotychczasowy prezes ICT — plk Terence Maxwell został wiceprezesem grupy akcyjnej ICL. Natomiast stanowisko do spraw badań strategicznych i przyszłościowych objął Basil de Ferranti.

Trzyletnie pertraktacje w sprawie fuzji spowodowały, że wiano firmy ENGLISH ELECTRIC (maszyny System 4) nie mogło być dalej gwarancją dla przyszłości tego największego nieamerykańskiego koncernu komputerów. W momencie połączenia zapowiedziano uruchomienie produkcji nowej maszyny przyszłościowej dla lat „70”. Zapewniono równocześnie, że dotychczasowi użytkownicy maszyn System 4 (nie jest znów ich tak dużo) oraz ICT 1900 będą mogli przetwarzać swoje programy na tej przyszłościowej maszynie, która zapewne skupia obecnie główną uwagę firmy INTERNATIONAL COMPUTERS Ltd. — ICL — nowa nazwa nowej firmy-koncernu.

Cóż można zresztą innego stwierdzić? To samo zapewnienie skierowała swego czasu firma ICT do 300 użytkowników maszyn serii 1300 i 1301 w chwili anonsowania maszyny ICT 1900.

Jeżeli nowy koncern ICL nie będzie chciał stracić dotychczasowych użytkowników swoich maszyn: LEO, DEUCE, KDF 6, 8-10, 9, 2, 7, System 4-30, 40, 50, 70, 75, ELLIOTT 803, 903, 4120, 4130, ICT 1901—1909, 1200, 1300, 1301, 1100, 2400, ATLAS, ORION, MERCURY, PEGASUS — będzie niewątpliwie musiał coś zrobić w tym kierunku. W przeciwnym razie albo użytkownicy odwrócą się w kierunku firm amerykańskich, albo rząd angielski będzie musiał wywierać nacisk na zakupywanie wyłącznie maszyn ICL, czego z reguły — jak wiadomo — nie ma w zwyczaju czynić.

Firma ICL powstała w rezultacie z British Tabulating Machine Company, EMI, POVERS SAMAS, FERRANTI, ENGLISH ELECTRIC

COMPUTERS, LEO MARCONI, ELLIOTT AUTOMATION i innych. Firma ta posiada obecnie swoje fabryki w miejscowościach: Manchester, Kildgrove, Winsford (północna Anglia), Cowdenbeath w Szkocji, Castlereagh w Północnej Irlandii, Stevenage, Letchworth, Croydon, Borehamwood i Acton w rejonie Londynu.

Firma ICL stała się obecnie głównym angielskim producentem maszyn matematycznych. Należy jednak dodać, że w Wielkiej Brytanii produkowane są jeszcze komputery przez kilka firm amerykańskich. Łączne zatrudnienie w przemyśle komputerów wynosi ok. 60 000 osób, z czego 34 000 w firmie ICL, nie licząc zatrudnionych w uniwersytetach i w ośrodkach software'u.

\*

Firma IBM w Clyde Coast w Zachodniej Szkocji wytwarza komponenty do maszyn Serii 360 oraz małe maszyny obliczeniowe modelu 1130. W fabryce tej znalazło zatrudnienie 2000 osób.

Druga fabryka IBM znajduje się w Havant koło Portsmouth, gdzie produkuje się maszyny serii 360. Natomiast w Hampshire znajduje się centrum badawcze IBM, które współpracuje z głównymi ośrodkami w Nowym Jorku, Zurychu i w La Gaude na Łazurowym Wybrzeżu. Łącznie IBM zatrudnia 5000 osób. Panuje przekonanie, że dzięki firmie IBM — na rynku angielskim wytworzyła się skuteczna konkurencja, przyspieszająca postęp techniczny w komputerowym przemyśle angielskim.

Firma HONEYWELL zatrudnia ok. 4000 pracowników, głównie w szkockiej fabryce Newhouse w Lanarkshire, dając zatrudnienie byłym górnikom i stalownikom, którzy przy pomocy subsydiów państwowych zdobyli nowe zawody. W fabryce tej produkuje się modele H 200 i H 400 oraz niektóre większe (średnio 1 komputer dziennie). Firma BURROUGHS zatrudnia ok.

Tablica

| Rok  | Nazwy firm — reorganizacja                                                                                                                                                                                                                |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1954 | LYONS Co. Ltd. tworzy swój oddział LEO COMPUTERS Ltd.                                                                                                                                                                                     |
| 1956 | The GENERAL ELECTRIC Co. Ltd. i BRITISH TABULATING MACHINE Co. Ltd. tworzą wspólną firmę projektowania komputerów — COMPUTER DEVELOPMENTS Ltd.                                                                                            |
| 1959 | Powstaje ICT — INTERNATIONAL COMPUTERS and TABULATORS Ltd., z połączenia The BRITISH TABULATING MACHINE Co. Ltd. i POVERS-SAMAS ACCOUNTING MACHINES Ltd.                                                                                  |
| 1961 | ICT obejmuje COMPUTER DEVELOPMENTS Ltd., której specjaliści mieli duży udział w projektowaniu maszyny ICT 1300                                                                                                                            |
| 1962 | Powstaje ENGLISH ELECTRIC-LEO COMPUTERS Ltd. z połączenia LEO COMPUTERS Ltd. i Oddziału EE-DATA PROCESSING i CONTROL SYSTEMS. Do ICT dołączony zostaje oddział EMI — The BUSINESS DATA PROCESSING oraz DATA RECORDING INSTRUMENT Co. Ltd. |
| 1963 | Oddział komputerów FERRANTEGO przechodzi do ICT. Powstaje grupa COMPUTER OEASINGS Ltd., która finansuje system dzierżawny maszyn ICT                                                                                                      |
| 1964 | EE wykupuje od LYONSA akcje EELC, które to przedsiębiorstwo rozszerzono o udział oddziału komputerów MARCONIEGO. Obecna nazwa ENGLISH ELECTRIC LEO-MARCONI COMPUTERS Ltd.                                                                 |
| 1967 | Z nazwy EELM wypada „L”, co oznacza całkowite wycofanie z rynku firmy LEO. Natomiast do firmy dołącza ELLIOTT AUTOMATION. ICT tworzy własny oddział usług obliczeniowych — INTERNATIONAL COMPUTING SERVICE Ltd.                           |
| 1968 | Utworzenie ICL                                                                                                                                                                                                                            |

2500 pracowników, przy czym produkcję swego sprzętu rozpoczyna w Strathleven niedaleko Loch Lomond oraz w Glenrothes, gdzie przewiduje się wytwarzanie sprzętu towarzyszącego największym modelom firmy, dostarczonym angielskim bankom.

Natomiast firma NCR zatrudnia ok. 2000 osób; wytwarza kalkulatory i kasy rejestracyjne. W fabryce w Dundee zamierza rozpocząć produkcję komputerów 3,5 generacji Serii Stulecia 615, której maszyny zaliczają się do bodaj najtańszych w swojej klasie.

Z wielkich wytwórców tylko UNIVAC i CDC nie posiadają własnych fabryk. Obok firmy De la RUE BULL prowadzą sprzedaż swoich wyrobów, produkowanych w macierzystych krajach, oraz prowadzą ośrodki usługowe.

Z tego krótkiego przeglądu amerykańskich fabryk w Wielkiej Brytanii wynika, że są one głównie skoncentrowane w Szkocji. Obecnie władze szkockie usilnie nalegają, aby CDC i UNIVAC zlokalizowały swoje nowe fabryki właśnie w Szkocji.

Wokół dominacji firm amerykańskich na rynku angielskim mówi się i pisze bardzo wiele. Jednym z głównych zarzutów jest, że firmy te produkują w Anglii głównie *hardware*, podobnie jak dotąd ICT i ENGLISH ELECTRIC, podczas gdy właściwa wartość komputera jest oceniana głównie na podstawie *software*, którego koncepcja i implementacja pozostaje za oceanem.

Panuje opinia, że przy pomocy amerykańskich firm komputerowych może uda się przeprowadzić modernizację gospodarki brytyjskiej.

Sytuacja w angielskim przemyśle EMC ma poważny wpływ na sytuację tego przemysłu w Polsce. Maszyny ICT 1900 i System 4, które są zainstalowane (bądź planowane) w Polsce, m. in. maszyna 1903 w ELWRO — mogą skłonić do zastanowienia się, czy wobec tego, że ICL zamierza wprowadzić nowy typ maszyny w latach „70” i z tym się nie kryje — nadzieje pokładane w Polsce w tych maszynach będą spełnione? Jak będzie po paru latach wyglądała dostawa części zamiennych, uzupełnień programów itp.? Wreszcie, czy nie powtórzy się sytuacja z maszyną ICT 1300, która nie jest wymienna z ICT 1900?

Eksploracja komputerów w przetwarzaniu informacji planistyczno-ewidencyjnej nie ma równych sobie przykładów w innej dziedzinie techniki. Nie można jej porównać nawet do wymiany statku „Batory” na inny transatlantyk. Komputer odgrywa taką samą rolę w przedsiębiorstwie, jak w organizmie człowieka szłaczne płuco-serce, którego wyłączenie powoduje (jak na razie) nieodwracalne skutki.

Przeprogramowania systemu na inną maszynę, nagle zakupioną, nie będzie można wykonać w terminie, który by nie pozostawił ujemnych śladów w sterowanych przedsiębiorstwach. To, co się stanie po upływie 7—10 lat po zainstalowaniu

komputera, należy już przewidywać przy jego instalowaniu.

O wyborze komputera nie powinny decydować głównie nowinki techniczne, a przede wszystkim zagadnienia najmniej efektywne, ale najważniejsze, dotyczące pewności ciągłej — wieloletniej — eksploatacji. Wybór EMC powinien zapewnić jej bezbłądność, jednak bardzo niewiele firm potrafi zagwarantować taki wybór. W przypadku EMC ważna jest zarówno konstrukcja maszyny, jak i organizacja i stabilizacja producenta.

\*

Na tle sytuacji w Wielkiej Brytanii może warto by było zastanowić się, czy podobne zjawiska nie występują w Polsce? Wprawdzie pod względem rozmiaru działalności trudno byłoby szukać porównań, niemniej dałoby się wyliczyć znaczną liczbę rozproszonych placówek, podejmujących pracę, przetwarzającą często ich skromne możliwości. Zjawisko rozproszenia o-mawianych placówek występuje szczególnie w rozmieszczeniu kadry specjalistów, którzy ze względu na permanentne trudności i poszukiwania koncepcji nie są w stanie w dłuższym okresie pracować kolektywnie. Czy były lub są podejmowane próby integracyjne na tym odcinku? Czy też zjawisko to rozwija się w kierunku przeciwnym, tzn. w kierunku dezintegracji — a w każdym razie, czy prowadzi do wzrostu specjalizacji, czy też jest źródłem pogłębiającego się zaniku kwalifikacji.

## KALENDARZ

### Informacja

o przeprowadzonych przewodach habilitacyjnych i doktorskich

#### HABILITACJE

**ADAM SIELICKI** — Politechnika Wroclawska, Katedra Konstrukcji Maszyn Cyfrowych.

Tytuł pracy: **Zagadnienia optymalnej syntezy teoretycznej podstawowych układów logicznych.** Zeszyty Naukowe Politechniki Wroclawskiej nr 178 Automatyka VI, PWN Wroclaw 1967.

W pracy podano ogólny schemat procesu syntezy podstawowego układu logicznego z wykorzystaniem pojęcia obszaru sprawności. Omówiono możliwości wykorzystania do tego celu maszyny cyfrowej. Przeanalizowano problemy optymalizacji naczelnej rozumianej jako optymalizacja niezawodnościowa. Omówiono sposoby wyznaczania podzbiorów obszarów sprawności realizujących wymagania niezawodnościowe. Zaproponowano pewne ogólne i szczegółowe algorytmy realizacji optymalizacji wtórnej.

#### DOKTORATY

**CZESŁAW KOŚCIELNY** — Instytut Automatyki Systemów Energetycznych — Wroclaw. Politechnika Wroclawska, Katedra Konstrukcji Maszyn Cyfrowych. Promotor: prof. dr inż. Jerzy Bromirski

Tytuł pracy: **Metoda syntezy układu przetwornika cyfrowo-analogowego z napięciowym źródłem odniesienia.**

W pracy przedstawiono metodę syntezy idealnego przetwornika c/a z napięciowym źródłem odniesienia, polegającą na określeniu układu na podstawie znanego pobudzenia i znanej odpowiedzi. Metodę syntezy oparto na zależnościach opisujących właściwości łańcucha czwórników o jednostronnie jednakowych impedancjach powtórzeniowych. Opisana metoda pozwala na określenie nieskończenie wielu równoważnych układów przetwornika przy jednakowych warunkach (określone pobudzenie, odpowiedź i impedancje wyjściowe).

**JAN POTRZ** — Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów O/Wroclaw. Politechnika Wroclawska, Katedra Konstrukcji Maszyn Cyfrowych. Promotor: prof. dr inż. Jerzy Bromirski.

Tytuł pracy: **Pewna klasa struktur cyfrowych do optymalizacji procesów cięcia przy stochastycznych zakłóceniach informacji wejściowej.**

Przedmiotem rozprawy jest analiza zagadnień sterowania procesami cięcia przy niepełnej informacji. Zagadnienie optymalizacji rozwiązano dla przypadku gdy dokładna długość dzielonego pasma nie jest znana. Określono optymalne strategie decyzyjne oraz w oparciu o nie algorytmy i struktury urządzeń cyfrowych do optymalnego sterowania procesami cięcia.

# Wybór patentów krajowych i zagranicznych z dziedziny maszyn matematycznych

*Grubym drukiem są podane numery rejestru patentowego. Liczby i litery przed tymi numerami oznaczają klasy, podklasy, grupy i podgrupy, do których zaliczono opatentowane wynalazki. Po numerach rejestru patentowego zamieszczone są daty zgłoszenia wynalazków w Urzędzie Patentowym, a następnie kolejno: imiona i nazwiska lub nazwy osób, na których rzecz opatentowano wynalazki, miejsca ich zamieszkania lub siedziby oraz tytuły opatentowanych wynalazków. Tytuły wynalazków opatentowanych w NRF są tłumaczone. Przy patentach polskich na końcu są podane imiona i nazwiska twórców lub współtwórców opatentowanych wynalazków.*

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/06 — 53056 — 3.12.1964.** Zakład Doświadczalny Instytutu Maszyn Matematycznych, Warszawa. Sposób uzwojenia płytów pamięci z mikrorzędzami ferrytowymi. Mgr inż. Zbigniew Szczęsny.

**PRL-42m, 14 — 53053 — 6.12.1965.** Politechnika Warszawska, Katedra Budowy Maszyn Matematycznych, Warszawa. Sposób powiększenia operacyjnej sprawności maszyny cyfrowej. Dr inż. Jacek Bańkowski, dr inż. Konrad Fiałkowski, mgr inż. Jerzy Szewczyk.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/06 — 53630 — 8.2.1965.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Płytką pamięci z ferrytowymi pierścieniowymi elementami magnetycznymi. Prof. dr Leon Łukaszewicz.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/24 — 53602 — 29.6.1965.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Zawieszenie głowicy magnetycznej z podparciem aerodynamicznym, zwłaszcza do elektronicznych maszyn liczących z pamięcią bębnową. Mgr inż. Stefan Parwi.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/32 — 53609 — 23.11.1965.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Bęben pamięci magnetycznej chłodzony kilkoma wymuszonymi obiegami czynnika chłodzącego, przeznaczony zwłaszcza dla elektronicznych maszyn liczących. Prof. dr Jan Oderfeld i doc. mgr inż. Wiktor Narkiewicz.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/22 — 53930 — 1.2.1966.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Układ dosuwania i odsuwania głowic z podparciem aerodynamicznym do bębnowych i dyskowych pamięci magnetycznych. Mgr inż. Stefan Parwi.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/06 — 54278 — 5.4.1965.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Płytką pamięci ferrytowej o małej impedancji falowej przewodu cyfrowego. Patent dodatkowy do patentu nr 53630. Mgr inż. Jerzy Dańda i mgr inż. Zbigniew Szczęsny.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/20 — 54149 — 12.3.1966.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Wielośladowa ferrytowa głowica magnetyczna, przeznaczona zwłaszcza do zapisu cyfrowego. Mgr inż. Zbigniew Illg, mgr inż. Edmund Koprowski, Edward Seremak, Jan Załuska, Czesław Szymański, Henryk Domoślawski.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/38 — 54271 — 13.6.1966.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Urządzenie do pneumatycznego sterowania napędem taśmy, w szczególności taśmy magnetycznej. Mgr inż. Andrzej Stokalski.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/10 — 54337 — 10.7.1965.** Wrocławskie Zakłady Elektroniczne „ELWRO”, Wrocław. Sposób wytwarzania powłoki magnetycznej na powierzchni bębnowej pamięci maszyn matematycznych. Mgr inż. Zbigniew Rawita.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/24 — 54646 — 28.3.1966.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Urządzenie do moco-

wania głowic magnetycznych, a zwłaszcza głowic z podparciem aerodynamicznym wyposażonych w konstrukcję zawieszenia umożliwiającą regulację położenia geometrycznego głowicy wraz ze stopką względem powierzchni bębna pamięci magnetycznej. Inż. Wacław Kalinowski.

**PRL-21a<sup>1</sup>, 37/32 — 54564 — 9.11.1965.** Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa. Osiowy uchwyt obrotowy bębna pamięci magnetycznej, przeznaczony zwłaszcza dla maszyn cyfrowych z pamięcią bębnową. Prof. dr Leon Łukaszewicz.

\*

**NRF-21a<sup>1</sup>, 36/18 — /H 03 k/ — 1 050 814 — 8.09.1956.** Sperry Rand Corporation, Nowy Jork, USA — Logisches Schaltelement, das Leistungsimpulse beim Fehlen eines gleichzeitig zugeführten Eingangssignals überträgt — Logiczny element łączeniowy przenoszący impulsy mocy przy braku doprowadzonego jednocześnie sygnału wejściowego.

**NRF-42m<sup>6</sup>, 13/10 — /G 06 k/ — 1 235 639 — 10.09.1963.** Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München, Monachium — Vorrichtung zum Vereinzeln und Einführen von kartenförmigen Aufzeichnungsträgern in datenverarbeitende Geräte — Urządzenie do oddzielania i wprowadzania kartowych nośników zapisu do przyrządów przetwarzających dane.

**NRF-42m<sup>6</sup>, 15/20 — /G 06 k/ — 1 235 640 — 5.06.1965.** Creed and Company Limited, Croydon, W. Brytania — Drucker für Datenverarbeitungssysteme — Drukarka do układów przetwarzających dane.

**NRF-42m<sup>6</sup>, 15/20 — /G 06 k/ — 1 084 954 — 10.01.1959.** Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München, Monachium — Verfahren und Schaltungsanordnung zur Anzeige von digital errechneten Funktionen mit Hilfe eines Kathodenstrahl-Oszillographen — Sposób i układ połączeń do wskazywania funkcji wyliczonych cyfrowo za pomocą oscylografu elektronowego.

**NRF-42n, 11/50 — /G 09 b/ — 1 236 255 — 8.01.1964.** Cornelius Jensen, Sollwitt über Husum — Aufgabeanweisungs- und Lösungskontrollgerät für einen programmierten Unterricht — Przyrząd do zadawania zadań i kontrolowania rozwiązań w nauczaniu programowanym.

**NRF-21a<sup>1</sup>, 36/18 — /H 03 k/ — 1 235 999 — 13.09.1964.** Telefunken patent, verwertungsgesellschaft m.b.H. Ulm/Donau — Impulsfilter, das nur dann elektrische Impulse abgibt, wenn Eingangsimpulse einer bestimmten vorgegebenen Zeitdauer vorhanden sind — Filtr impulsów przepuszczający elektryczne impulsy tylko wtedy, gdy pojawiają się impulsy wejściowe o z góry określonym czasie trwania.

**NRF-21a<sup>1</sup>, 36/22 — /H 03 k/ — 1 236 003 — 6.06.1965.** Telefunken Patentverwertungsgesellschaft m.b.H., Ulm/Donau — Schaltungsanordnung mit einer Mehrzahl von gemeinsam in einen binär kodierten Zahler angeschlossenen Dekodiermatrizen — Układ połączeń z większą liczbą macierzy dekodujących przyłączonych do binarnie zakodowanego licznika.

**NRF-21a<sup>1</sup>, 36/22 — /H 03 k/ — 1 236 573 — 15.08.1964 (Austria, 16.08.1964).** Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München, Monachium — Magnetkern-Zahlschaltung mit veränderbarem Zahlverhältnis — Układ liczący z rdzeniami magnetycznymi o zmiennym stosunku liczenia.

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

(ciąg dalszy)

39. Korekta informacji na taśmach magnetycznych dla EMC „Mińsk-22” — CHOTIASZOW E. N. Tłum. wyd. ros. Wyd. Katalogów i Cenników, W-wa, 1967, ss. 31. ZETO, Dział INTE

Przy rozwiązywaniu ekonomicznym problemów za pomocą EMC informacje stałe można przechowywać na taśmach magnetycznych. Zmniejsza się wtedy wkład pracy w przygotowanie danych wejściowych na EMC i ilość wprowadzanych informacji oraz obniża prawdopodobieństwo pojawiania się błędów. Podano klasyfikację kartotek na taśmach magnetycznych, opis i instrukcję programu, przykład korekty kartoteki, program sterujący oraz przykład programu. Materiały pomocnicze do szkolenia programistów na EMC „Mińsk-22”.

40. System interpretacji informacji o charakterze ekonomicznym dla EMC „Mińsk-22” (Mińsk-2 — CHOTIASZOW E. N., DUDKIN G. E., LICHACZEWA G. N. Tłum. wyd. ros. Wyd. Katal. i Cenników, W-wa, 1967, ss. 43. ZETO, Dział INTE.

Podstawową rzeczą w procesie interpretowania jest wykorzystanie kompletu podprogramów, realizujących poszczególne operacje na maszynie. Wykorzystując ten komplet można dość szybko i prosto zaprogramować konkretne, duże zadanie o charakterze ekonomicznym. Podano opisy: zbioru informacji, dokumentu, tablic, roboczego pola symboli, pola szablonów, systemu sterowania, zestawu podprogramów oraz sam program i przykład programowania za pomocą systemu interpretacji informacji o charakterze ekonomicznym. Materiały pomocnicze do szkolenia programistów na EMC „Mińsk-22”.

41. Program wyprowadzania informacji ekonomicznej na drukarkę wierszową „Mińsk-22” — CHOTIASZOW E. N., LICHACZEWA G. N. Tłum. wyd. ros. Wyd. Katal. i Cenników, W-wa, 1967, ss. 69. ZETO, Dział INTE.

Program wyprowadzania informacji ekonomicznej jest przeznaczony dla otrzymywania za pomocą alfanumerycznego urządzenia drukującego, dokumentów wyjściowych z zakresu listy płacy, rachunków księgowych, planów techniczno-ekonomicznych itp. Podstawą programu jest „System interpretacji informacji o charakterze ekonomicznym dla EMC „Mińsk-22” (ISE). Omówiono opisy: zbioru informacji wejściowej, dokumentu wprowadzanego tabulogramu, karty tytułowej i układu strony, rekwizywów, tablic, systemu sterującego. Podano zalecenia dotyczące sporządzania opisów, charakterystykę programu, rozplanowanie pamięci, instrukcję programu oraz sam program. Materiały pomocnicze do szkolenia programistów na EMC „Mińsk-22”.

42. Biblioteka programów standardowych maszyny cyfrowej „Mińsk-2”. Schematy. Tłum. wyd. ros. ZETO, W-wa, 1967, ss. 14.

Podano schematy blokowe programów: SP-0041 do SP-0046, SP-0050 do SP-0052, SP-0054, SP-0055, wylczenia współ-

czynników wielomianu aproksymacyjnego metodą najmniejszych kwadratów. Materiały pomocnicze do szkolenia programistów na EMC „Mińsk-22”.

## Rok 1968

1. Elementy cybernetyki w zarządzaniu — GOŚCINSKI J., PWN., W-wa, 1968, ss. 232, cena zł 40.—

Seria: Informacja i sterowanie.

Cz. 1. Podstawy i metody cybernetyki w zastosowaniu do badania struktur organizacyjnych: podstawowe pojęcia cybernetyczne, układy cybernetyczne, elementy teorii informacji, przedsiębiorstwo jako układ względnie odosobniony, elementy teorii grafów, metoda badania układów szczególnie złożonych (na przykładzie przedsiębiorstwa budowlanego).

Cz. 2. Istota zarządzania w świetle cybernetyki: organizacja w ujęciu praktycznym, funkcje zarządzania a cybernetyka, sieci informacyjne jako modele procesów zarządzania, analiza i synteza systemu przetwarzania informacji dla celów zarządzania, hierarchiczność struktury organizacyjnej układu, przedsiębiorstwo jako układ stochastyczny i dynamiczny, perspektywy rozwojowe, adaptacyjne procesy sterowania.

Książka jest przeznaczona dla tych, którzy zajmują się problemami zarządzania od strony naukowo-badawczej lub praktycznej: dla pracowników naukowych, personelu kierowniczego i projektantów systemów automatycznego przetwarzania danych. Do zrozumienia nie potrzeba specjalnego przygotowania matematycznego. Ze względu na szeroki krąg odbiorców zakres matematyki ograniczono do niezbędnego minimum.

2. Pamięć skojarzeniowa. Model cybernetyczny — KEMPISTY M., PWN, W-wa, 1968, ss. 264, cena zł 32.—

Seria: informacja i sterowanie.

Autorka przedstawia swoją oryginalną koncepcję modelowania matematycznego kojarzeń odbywających się w ludzkiej psychice. Wykorzystała pojęcia z zakresu teorii informacji semantycznych, topologii (teorii grafów), cybernetyki ogólnej a w szczególności teorii układów względnie odosobnionych i teorii sprzężeń. Umożliwiło to określenie pewnych procesów psychicznych jako funkcji logiczno-arytmetycznych a w wyniku przeliczanie ich na elektronicznych maszynach cyfrowych. Podano podstawy teorii skojarzeń i trzy kolejne warianty modelu, ilustrując jego stopniową rozbudowę (model śni, spostrzega, odczuwa) oraz popularne zjawiska psychologiczne z punktu widzenia modelu cybernetycznego. Wykład zilustrowano licznymi przykładami i przejrzystymi wykresami. Przeznaczony jest dla wszystkich czytelników, niezależnie od stopnia ich przygotowania matematycznego, interesujących się zagadnieniami pamięci skojarzeniowej.