

maszyny

matematyczne

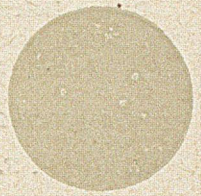
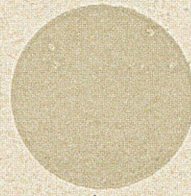
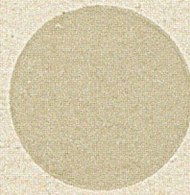


P. 1877/68

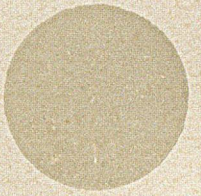
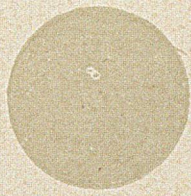
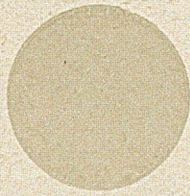


zastosowania

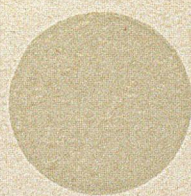
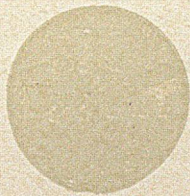
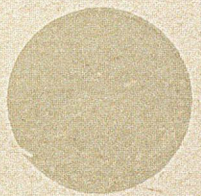
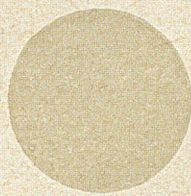
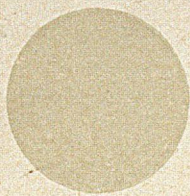
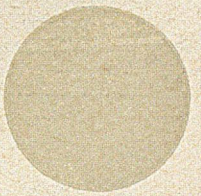
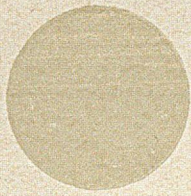
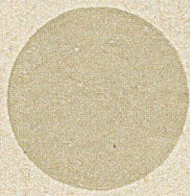
w gospodarce



technice



i nauce



5
1968

	Str.		стр.		Page
Jerzy Dańda, Irena Malerczyk-Dańda — „Ergonomia w konstrukcji i oprogramowaniu EMC”	1	Е. Даньда, И. Малерчик-Даньда: „Эргономические факторы в конструкции и в программном хозяйстве ЭЦВМ”	1	J. Dańda, I. Malerczyk-Dańda — "Ergonomic factors in hardware and software development" P. I.	1
Sławomir Trautman — „System planowania kroczonego i katalogowania w FSC w Starachowicach”	6	С. Траутман: „Система шагового планирования и составления каталогов на автозаводе Стараховице”	6	S. Trautman — "Production planning and part listing in FSC Starachowice"	6
Jan Goliński — „O zastosowaniu kilku metod programowania nieliniowego do rozwiązywania zadań z zakresu optymalnej syntezy maszyn”	10	Я. Голинский: Некоторые методы линейного программирования применённые для решения задач по оптимальному синтезу машин”	10	J. Goliński — "On the application of linear programming methods to solve tasks in the field of optimal machine synthesis"	10
Paweł Stasiewicz — „Z doświadczeń eksploatacji maszyny ZAM-2”	14	П. Стасевич: „Опыт эксплуатации ЭЦВМ ZAM-2”	14	P. Stasiewicz — "Experience in ZAM-2 computer exploitation"	14
Stefan Dotryw — „Wymienne bloki pamięci w specjalistycznej maszynie GEO-1”	17	С. Дотрив: „Обменные блоки запоминающего устройства в специализированной машине GEO-1”	17	St. Dotryw — "Exchange storage blocks in a special-purpose GEO-1 computer"	17
ENCYKLOPEDIA		ЭНЦИКЛОПЕДИЯ		BASIC TERMS	
J. B. i K. F. — „ALGOL-60” c.d.	19	Я.Б. и К.Ф. — „ALGOL-60”	19	J. B. and K. F. — "ALGOL-60"	19
Z KRAJU I ZE ŚWIATA		ХРОНИКА		CHRONICLE	
Ludwik Kazalski — „III Międzynarodowe Sympozjum na temat zastosowań ETO, Ljubljana 1967”	21				
PRZEGLĄD WYDAWNICTW		ОБЗОР ИЗДАНИЙ		EDITION REVIEW	



WYDAWNICTWA
CZASOPISM
TECHNICZNYCH
NOT
Warszawa
Czeckiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

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

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAČER

Redaktor techniczny Alicja BIL

RADA PROGRAMOWA

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

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. 271. Papier druk. powlekany V kl. 80 g. A-1. Obj. 3 ark. druk. Nakład 2200. N-63

Cena egzemplarza zł 8.—

Prenumerata roczna zł 96,00

maszyny matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 5

MIESIĘCZNIK

1 9 6 8

R O K IV

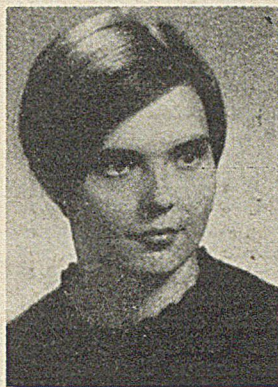
M a i

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



JERZY DAŃDA,

Adiunkt mgr inż. Jerzy DAŃDA ukończył Wydział Łączności Politechniki Warszawskiej w roku 1959. Pracuje w dziedzinie automatycznego przetwarzania informacji od maja 1956 roku. Obecnie jest kierownikiem pracowni w Zakładzie Techniki Cyfrowej Instytutu Maszyn Matematycznych. Jest autorem licznych publikacji z zakresu API.



IRENA MALERCZYK-DAŃDA

Warszawa

Mgr Irena MALERCZYK-DAŃDA ukończyła psychologię na Uniwersytecie Jagiellońskim w roku 1963. Pracuje w Zakładzie Badań Ergonomicznych Instytutu Wzornictwa Przemysłowego w Warszawie.

681.326.73:681.327:681.3.06

Ergonomia¹⁾ w konstrukcji i oprogramowaniu EMC

Część I

Autorzy przedstawiają problem komunikacji człowiek—maszyna z punktu widzenia przystosowania konstrukcji urządzeń do właściwości psychofizycznych człowieka. Analizują rozwój urządzeń wejścia i wyjścia, za pomocą których realizuje się ten kontakt. Szczegółowo opisują ewolucję pulpitu sterująco-kontrolnego (stolika operatora) w maszynach cyfrowych produkcji polskiej lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych. Stwierdzają, że rozwiązania konstrukcyjne w dużej mierze opierały się tylko na intuicyjnym wyczuciu zasad ergonomii. Dalszy rozwój techniki cyfrowej może nawet spowodować w niektórych przypadkach regres w tej dziedzinie i zmniejszenie komunikatywności informacji przekazywanej obsłudze maszyny.

Wśród wielu zagadnień związanych z użytkowaniem maszyn cyfrowych oraz ich projektowaniem z punktu widzenia wygody przyszłego użytkownika, zagadnienia ergonomiczne nie były nigdy przedmiotem specjalnej uwagi. Wynikało to z jednej strony z faktu, że ergonomia stosunkowo niedawno wyodrębniła jako gałąź wiedzy zastosowana została przede wszystkim do urządzeń prostszych. Zastosowano jej metody również do projektowania urządzeń bardziej złożonych, które w wyniku długotrwałej ewolucji

technicznej osiągnęły zadowalający stopień doskonałości konstrukcyjnej i pozostają równocześnie niedostosowane do psychofizycznych cech człowieka-operatora. Z drugiej strony, zaledwie dwudziestoletnia historia maszyn cyfrowych jest historią doskonalenia konstrukcyjnego opartego o stosowanie coraz to nowszych technologii. Zafascynowanie konstruktorów tymi sprawami przesłoniło istotne problemy wygody użytkowania tych tak skomplikowanych urządzeń. Poprawność rozwiązania kontaktu człowieka z maszyną zależała wyłącznie od intuicji oraz inicjatywy projektantów. Nie stawiano przed nimi wymagań poprawności ergonomicznej maszyny. W rezultacie zdarzało się i zdarza się nadal, że najnowocześniejsze narzędzie pracy człowieka, jakim

1) Ergonomia jest to gałąź wiedzy zajmująca się dostosowaniem maszyn i urządzeń do właściwości psychicznych i fizycznych człowieka. Ergonomia bazuje na dorobku takich dziedzin wiedzy, jak psychologia, fizjologia, antropometria i cybernetyka.

jest maszyna cyfrowa, nie odpowiada podstawowym wymaganiom w zapewnieniu właściwego kontaktu człowieka z tym narzędziem. O ile praca człowieka przy stoliku operacyjnym maszyny cyfrowej nie stwarza szczególnych obciążeń fizjologicznych i wyposażenie maszyny w wygodny fotel oraz zastosowanie cichobieżnych wentylatorów wraz z zapewnieniem stałych warunków temperatury i wilgotności powietrza rozwiązuje większość problemów w tym zakresie, o tyle obciążenie psychiki człowieka jest duże.

Wprawdzie wydaje się, że obciążenie to nie jest tak znaczne, jak obciążenie operatorów sterujących procesami produkcyjnymi, gdzie pomyłki w pracy stwarzają poważne zagrożenie bezpieczeństwa ludzi i pociągają duże straty materialne, tym niemniej liczne fakty wskazują, że jest ono poważne. Wśród operatorów maszyn cyfrowych znaczne jest odczucie niemożności nadążania i pewnego zagubienia w wyniku szybkiej pracy maszyn. W przypadkach niepokrywania się „zachowania się” maszyn z oczekiwaniami operatora nie tylko w sytuacjach awaryjnych, lecz również np. przy uruchamianiu programów, obserwuje się dezorientację, której najistotniejszych przyczyn należy doszukiwać się w naszym zdaniem w niedocenianiu szybkości maszyny. W sytuacjach takich człowiek przedstawia się na działanie metodą prób i błędów, przekazując maszynie pewne nowe i nie prze-myślane wcześniej zadania. Mogą to być na przykład pewne warianty wprowadzane *ad hoc* do napisanego wcześniej przez niego programu. Przygotowanie tego wariantu zajmuje z reguły co najmniej kilkanaście sekund i programista oczekuje (podświadomie), że rozwiązanie tego wariantu zajmie maszynie co najmniej tyle samo czasu. Tymczasem z reguły odpowiedź przychodzi w czasie wystarczającym zaledwie na zdjęcie ręki z klawiatury.

Jeśli na domiar okaże się, że wynik jest negatywny, rośnie stan napięcia, czasami przeradzający się w stan agresji wobec maszyny, polegającej na nieuzasadnionym kwestionowaniu poprawności jej działania.

Niezależnie od wpływu na stan emocjonalny człowieka-operatora, towarzyszący pracy z maszyną cyfrową, wysoki koszt użytkowania maszyny nakazuje zapewnienie optymalnych warunków dla najefektywniejszego wykorzystania maszyny. Zdają sobie z tego sprawę niektórzy producenci maszyn cyfrowych.

Znamienna w tym względzie jest wypowiedź F. P. Brooksa z f-my IBM na temat braku opracowań urządzeń wejściowych i wyjściowych pod względem ergonomicznym. Geneza tego stanu rzeczy omówiona została dość szeroko w artykule F. P. Brooksa [1], patrz również [2]. Równocześnie, w tym samym czasie w czasopiśmie z dziedziny ergonomii można było przeczytać artykuły traktujące o nowych, ergonomicznie poprawnych rozwiązaniach klawiatury maszyn do pisania oraz pewnych specjalnych klawiatur, używanych w urzędach pocztowych przy pół-automatycznej segregacji korespondencji, zapewniających szybsze działanie operatora przy mniejszym zmęczeniu [3] i [4]. Badania, w wyniku których powstały nowe układy klawiatur, nie zostały jednak w pełni wykorzystane, ze względu na opór i niechęć użytkowników, przyzwyczajonych do tradycyjnego układu klawiatury w maszynach do pisania. Ponieważ tradycji takich nie ma jeszcze w dziedzinie maszyn cyfrowych, wiele z tych osiągnięć nadaje się do bezpośredniego zastosowania w organizowaniu układu klawiatur w maszynach cyfrowych a szczególnie w urządzeniach do przygotowywania danych, do których zaliczyć należy wszelkiego rodzaju dziurkarki taśm i kart oraz sprawdzarki taśm i kart perforowanych. W przyszłości producent tych urządzeń, dla zapewnienia konkurencyjności swego wyrobu na rynkach światowych, będzie musiał w maksymalnym zakresie uwzględnić wszystkie najnowsze osiągnięcia ergonomii. Jest to punkt szczególnie ważny przy uruchomieniach produkcji nowych wyrobów.

Ewolucja formy kontaktu człowieka z maszyną

Jak stwierdziliśmy we wstępie, zastosowanie metod ergonomii w dziedzinie automatycznego przetwarzania informacji obejmuje prawie wyłącznie elementy psychiczne w kontaktach człowieka z maszyną. Niżej naszkicujemy krótko ewolucję, jaką przechodziły urządzenia realizujące ten kontakt. Pozwoli to na poprawne sklasyfikowanie zagadnień ergonomicznych w konstrukcji maszyn cyfrowych, wskazanie centralnych problemów oraz kierunków rozwojowych, w których ergonomia powinna znaleźć znaczące, niż dotychczas, zastosowanie. Rozwój ten wyraźnie prześledzić można w maszynach amerykańskich. Jednak jako materiał ilustracyjny przytaczane będą (w miarę możliwości) polskie rozwiązania. Kontakt człowieka z maszyną w krajowych maszynach cyfrowych można umiejscowić na różnych fazach tej ewolucji. Uwidocznienie prawidłowości rozwojowych może więc być pomocne w ewentualnym usunięciu wad w organizacji tego kontaktu, zarówno w zakresie urządzeń (*hardware*) jak i oprogramowania (*software*) w bieżących konstrukcjach.

Rozpoczynając krótki zarys ewolucji, jaką przechodziły środki techniczne i forma kontaktów człowieka z maszyną, rozpoczniemy od typowej maszyny lat pięćdziesiątych w Stanach Zjednoczonych, pomijając wcześniejsze pierwowzory typu MARK czy ENIAC. W strukturze maszyn tych lat można w zasadzie wydzielić następujące elementy (zgodne zresztą z klasycznymi, szkolnymi schematami maszyn cyfrowych):

- arytometr
- sterowanie
- pamięć
- urządzenia wejścia i wyjścia
- pulpit sterująco-kontrolny

W maszynie cyfrowej lat pięćdziesiątych urządzenia *we-wy* były bardzo proste. Były to albo czytniki i perforatory kart statystycznych, co pozwalało na wykorzystywanie istniejącego już parku maszyn analityczno-liczących, albo czytniki i perforatory taśm papierowych typu, jaki był powszechnie używany przy telegrafii dalekopisowej. Stosunkowo wcześniej wprowadzono fotooptyczne czytniki taśm papierowej o szybkości czytania ok. 300 znaków/sek, co stanowiło 10÷20-krotny wzrost szybkości wprowadzania informacji do maszyny.

Najbardziej dla nas interesujący jest oczywiście pulpit sterująco-kontrolny, zwany również stolikiem operatora. W maszynach lat pięćdziesiątych przyjmował on kształt, przedstawiony na rys. 1. (Jest to fragment pierwszej polskiej elektronicznej maszyny cyfrowej XYZ, uruchomionej w roku 1958. Biorąc jednak pod uwagę ówczesne opóźnienie polskiej techniki cyfrowej, rozwiązanie to można uznać za reprezentatywne dla początku lat pięćdziesiątych w krajach zachodnich). Stolik operatora jest to ta część maszyny, która pozwala operatorowi „wtrącać się” w przebieg obliczeń i uzyskiwać pewne informacje o ich przebiegu.

Jeśli chodzi o „wtrącanie się”, w owych maszynach mogło ono być zrobione na dwa sposoby:

- operator mógł zatrzymać bieg programu przez uruchomienie przycisku „stop”, wprowadzić dowolne zmiany do programu i ponownie go uruchomić przez naciśnięcie klucza „start”. (Wydawać by się mogło, że opisujemy trywialne zagadnienia, jednak jak wiadomo, w maszynach wyposażonych w system operacyjny w pewnych przypadkach po zatrzymaniu pracy maszyny kluczem „stop” nie można po prostu kluczem „start” spowodować podjęcia prawidłowej pracy; rozkaz „stop” jest rozkazem nielegalnym).
- operator (w tym przypadku z reguły matematyk — programista) mógł zawczasu wprowadzić do maszyny pewne grupy rozkazów warunkowych „sense-switches”, uzależniając bieg programu od ustawienia kluczy, znajdujących się na pulpicie operatora. W ten sposób uzyskiwał możliwość zatrzymania (warunkowego) biegu programu, w najbardziej interesu-

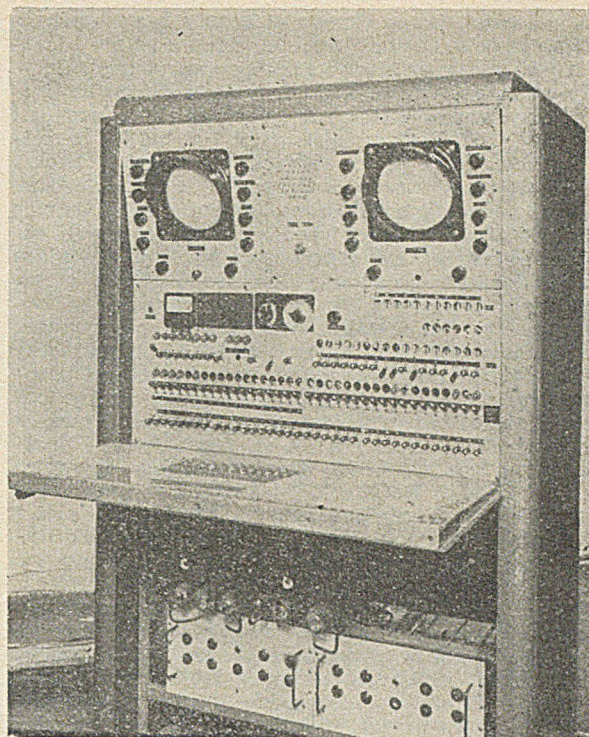
jących dla niego punktach. Zatrzymanie pracy programu z reguły służyło celowi sprawdzenia zawartości pewnych rejestrów (w tym pamięci operacyjnej), które mogło być w zasadzie wygodnie dokonane jedynie przy nie pracującej (w sensie wykonywania programu) maszynie. Należy jednak podkreślić, że przy maszynach wykorzystujących w pamięci rejestry oparte o dynamiczne tory opóźniające (ręciowe lub magnetostrykcyjne) — pulpit operatora był z reguły wyposażony w monitor pamięci wykonany na lampie oscyloskopowej. Pozwalało to na zupełnie wygodną równoczesną obserwację, nawet w czasie biegu maszyny, 16 do 64 słów pamięciowych. Widok takiego monitora maszyny cyfrowej ZAM-2 przedstawia rys. 2a. Na rys. 2b zamieszczono obraz zawartości czterech rejestrów: A, M, P i B tej samej maszyny. Oczywiście obserwacja tych monitorów w czasie biegu maszyny dostarczała tylko informacji o tych rozkazach i operandach, które nie zmieniały się, lub zmieniały się bardzo wolno. Dokładnie wartość rejestrów mogła być odczytana tylko po zatrzymaniu maszyny.

Jeśli chodzi o informowanie operatora o przebiegu programu przez maszynę, to oprócz omówionego wyżej bieżącego dynamicznego lub statycznego „podglądania” pracy maszyny, operator — matematyk mógł wykorzystywać specjalne programowe środki informacji. W liście rozkazów maszyny z reguły znajdował się rozkaz pozwalający na wyświetlenie zawartości pewnego specjalnego rejestru (który można było załadować częścią zawartości rejestru akumulatora) za pomocą specjalnych lampek informacyjnych. W ten sposób programista mógł co najmniej zostać poinformowany o zaawansowaniu wykonywania programu. Oczywiście lampki te mogły być wykorzystane do znacznie precyzyjniejszego informowania.

Jeśli chodzi o środki techniczne, używane do informowania operatora-programisty, to można je uszeregować w następujący sposób, zgodnie z ilością przekazywanych za ich pomocą informacji:

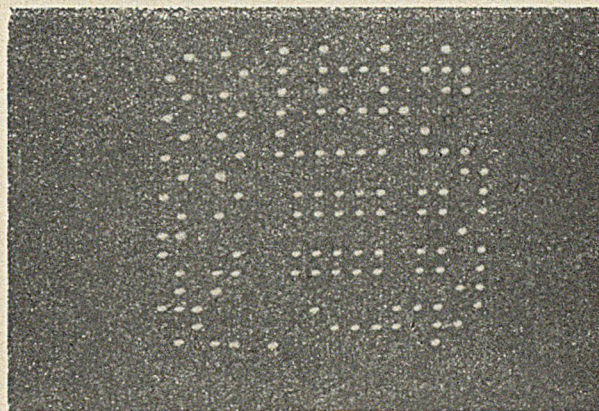
- monitory oscyloskopowe pamięci operacyjnych i rejestrów
- zespoły lampek (informacja binarna) sygnalizujące stany rejestru rozkazów, rejestru B-modyfikacji, licznika adresowego i centralnego (buforowego) rejestru,
- zespoły lampek specjalnych.

Jeśli chodzi o środki techniczne, używane przez operatora do kierowania przebiegiem obliczeń, to podstawowe były przyciski „start” i „stop” oraz zespoły kluczy, pozwalające na ładowanie dowolnych rejestrów (w tym poszczególnych miejsc pamięciowych) dowolnie ustawionymi na tych kluczach informacjami. Najbardziej charakterystyczną cechą pulpitu sterująco-informacyjnego maszyn lat pięćdziesiątych był fakt, że informacja była przedstawiana operatorowi w postaci binarnej. Także, jej wprowadzenie ze stolika następowało w tej samej postaci. Nakładało to oczywiście na operatora nie tylko obowiązek znajomości języka wewnętrznego maszyny, ale także znajomość reprezentacji informacji wewnątrz maszyny — operator programista musiał znać dokładnie kod rozkazowy. Można bez ryzyka stwierdzić, że ciągłe wykonywanie dekodowania (w sensie przyporządkowywania ciągów punktów na ekranie oscyloskopu lub szeregów światełek odpowiednim pojęciom definiującym rozkazy) było na pewno zbędnym obciążeniem programisty owych czasów. Obserwując jednak wielką wprawę w posługiwaniu się kluczami oraz odczytywaniu zawartości pamięci z oscyloskopowych monitorów, jaką można było obserwować prawie u każdego aktywnego operatora maszyny XYZ lub ZAM-2, można wysunąć hipotezę, że proces dekodowania dokonujący się w umyśle człowieka pomijał prawdopodobnie nieistotny etap przyporządkowania ciągów światełek nazwy (względnie symbolu mnemotechnicznego rozkazu). Odpowiedni ich układ (punktów świetlnych) kojarzył się bezpośrednio z pojęciem (sensem czy funkcją) tego rozkazu. Tak więc nie można z całą stanowczością stwierdzić, że taki sposób komunikacji był mało wartościowy.



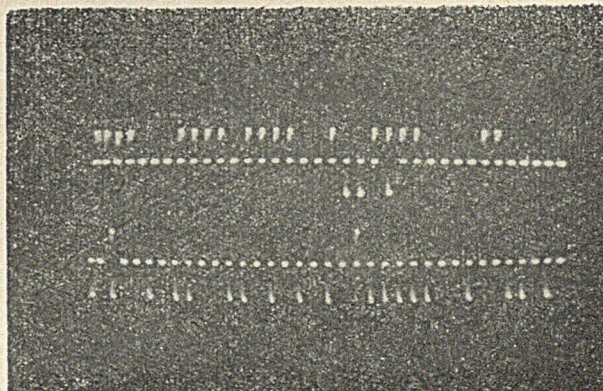
Rys. 1. Fragment maszyny cyfrowej XYZ, opracowanej w Zakładzie Aparatów Matematycznych PAN — Fot. Henryk Nowicki

Rys. 2. — a. Ekran monitora pamięci maszyny ZAM-2
b. Monitor zawartości rejestrów A, M i P maszyny ZAM-2
Fot. Henryk Nowicki



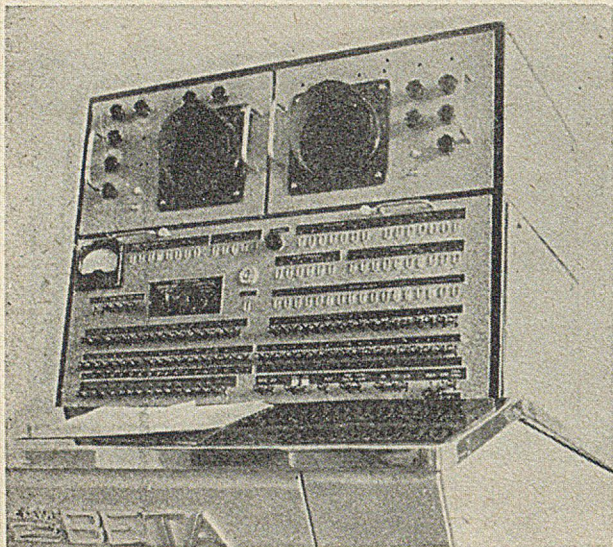
a

b



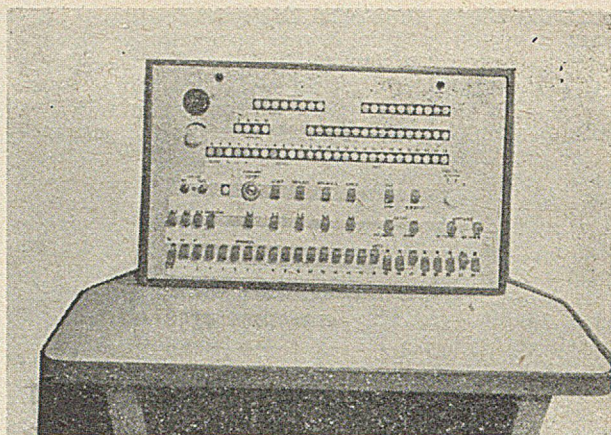
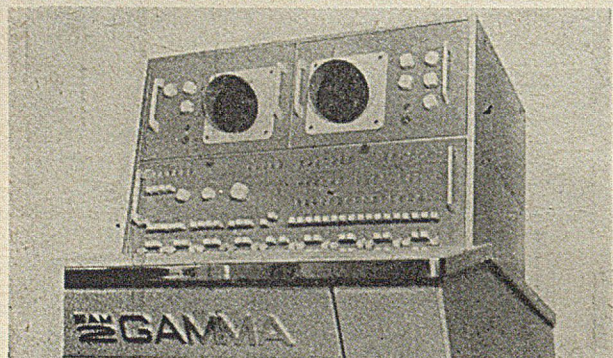
Doświadczenia owego okresu wykazały bez wątpienia, że istnieje pewien kres długości ciągu znaków binarnych, jaki może być łatwo percepowany i zapamiętywany przez człowieka. Dało to sumpt do posługiwania się systemem oktalnym przy zapisie zawartości rejestrów. Taki system zapisu był już bardzo wcześnie wprowadzony przez samych operatorów, którzy przy pulpitych sterująco-kontrolnych wprowadzali intuicją inspirowane ulepszenia ergonomiczne, dzieląc graficznie długie szeregi lampek wyświetlających zawartość rejestrów na grupy „po trzy”, ułatwiające szybkie doraźne notowanie ich stanów, jak i doraźne wprowadzanie informacji do maszyny za pomocą kluczy. Znaki takie można było obserwować już w maszynach XYZ oraz ZAM-2. Konstruktorzy uwzględnili to drobne przecież, a jak pomocne ulepszenie dopiero w pięć lat później, wprowadzając odpowiednio graficzne rozróżnienie kluczy oraz lampek w maszynach ZAM-21 i ZAM-41. Dla ilustracji przytaczamy na rys. 3a i 3b widok pulpity operatora maszyny ZAM-2 Beta i ZAM-2 Gamma, na rys. 4 tzw. stolik techniczny maszyny ZAM-3M i na rys. 5 widok płyty manipulacyjnej stolika operatora maszyny ZAM-41, gdzie po raz pierwszy możemy zobaczyć omawiane graficzne wyróżnienie „trójek” lampek sygnalizacyjnych oraz kluczy (przycisków dwustabilnych). Jest to chyba doskonały przykład, jak wolno przebiegał w przeszłości proces wprowadzania do konstrukcji pewnych drobnych technicznie a nadzwyczaj ważnych ergonomicznie poprawek, w tym przypadku nawet intuicyjnie odkrywanych przez użytkownika. Warto tu chyba uczynić trywialną uwagę metodologiczną: konstruktorzy urządzeń winni część swego czasu poświęcić na obserwację użytkownika zaprojektowanego przez siebie sprzętu.

Rys. 3a i b. Stolik operatora maszyn ZAM-2 Beta i ZAM-2 Gamma — Fot. Henryk Nowicki

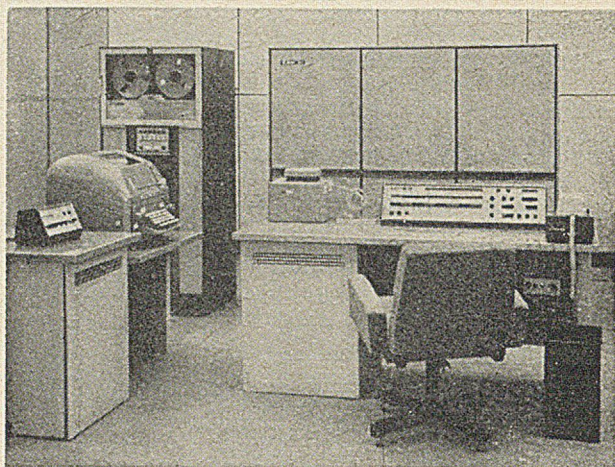


a

b



Rys. 4. Stolik Techniczny Maszyny ZAM-3M. — Fot. Henryk Nowicki



Rys. 5. Widok ogólny maszyny ZAM-21. — Fot. Henryk Nowicki

Często będzie to wystarczające, by w następnej wersji nie popełnić rażących błędów z punktu widzenia ergonomii, która część swych praktycznych wskazówek opiera o prowadzone z zastosowaniem odpowiednich ogólnych reguł postępowania obserwacji, wywiady z użytkownikami i pomiary pewnych parametrów fizjologicznych człowieka. Ponieważ, jak wspomnieliśmy, obciążenia fizyczne przy pracy operatora maszyny cyfrowej są pomijalne, podstawowymi narzędziami w zakresie badania poprawności ergonomicznej maszyn cyfrowych mogą być w zasadzie tylko: obserwacja psychologiczna i dedukcja. Prawdopodobnie pomocne mogłyby być pomiary obiektywne stanów napięcia psychicznego.

Wracając jeszcze do zagadnień efektywnego komunikowania operatorowi pewnych stanów, w jakich znajduje się maszyna w trakcie wykonywania programu, należy wspomnieć, że już w roku 1958 opracowano²⁾ w Zakładzie Aparatów Matematycznych PAN program dla maszyny XYZ, umożliwiający wyświetlanie na ekranie jej monitora pamięciowego liczb dziesięciocyfrowych (dziesiętnych), w których cyfry były złożone ze świetlnych punktów. Obraz na ekranie monitora przypominał tzw. gazety świetlne. Analogia była pełna, łącznie z ruchem liter na ekranie. Był to bowiem program w zasadzie demonstracyjny i nie znalazł szerszego zastosowania, aczkolwiek zamierzeniem autorów tego programu było użycie go do szybkiej komunikacji wyników operatorowi, bez pośrednictwa kart (maszyna XYZ była wyposażona w tzw. reproducer kart statystycznych używany jako urządzenie we-wy maszyny). Należy podkreślić, że pole świetlne monitora pamięci maszyny XYZ składało się z 32 · 36 punktów świetlnych, co dawało

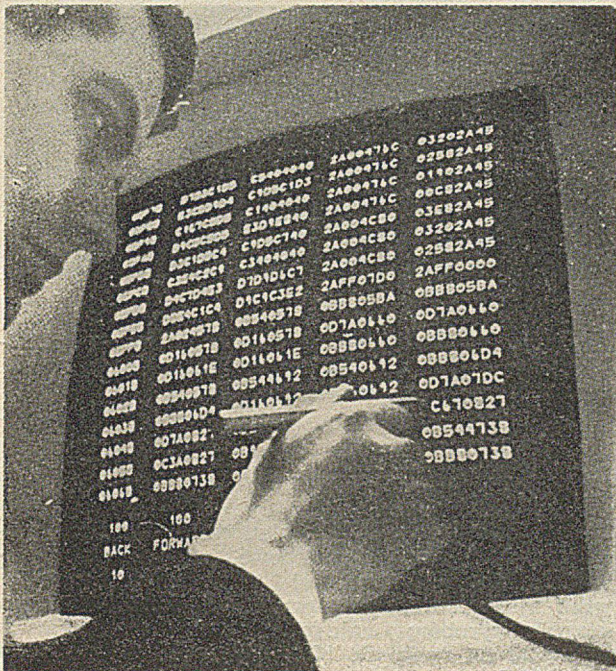
2) Jerzy Dańda, Jerzy Mysior.

bardzo wyraźny obraz cyfr (6·7 punktów). W wersji produkcyjnej tej maszyny — w maszynie ZAM-2 ilość punktów świetlnych monitora pamięci zmalała do połowy, ponadto wprowadzone zostało wygodniejsze urządzenie we-wy w postaci czytnika i perforatora taśmy papierowej. Prawdopodobnie realnym powodem przerwania prac nad takim (jak byśmy dziś powiedzieli „on-line”) informowaniem operatora o przebiegu programów za pomocą monitora, zapewniającego cyfrową informację we właściwej, łatwo interpretowalnej (przyswajalnej) postaci było po prostu małe zrozumienie dla wagi tych zagadnień w owym czasie.

Aby zakończyć omawianie stolika operatora maszyny cyfrowej lat pięćdziesiątych, należy omówić rolę klucza, umożliwiającego wykonywanie rozkazów maszyny w tempie regulowanym przez operatora (przez naciśnięcie tego klucza). Wykorzystywany on był przy uruchamianiu programów, w takich przypadkach, gdy operator-programista chciał prześledzić dokładnie sposób zmiany zawartości wybranych rejestrów. Na maszynach tych z reguły można było nawet uzyskać ręczne wykonywanie poszczególnych mikrooperacji tworzących rozkazy. Ta możliwość wykorzystywana była jednak wyłącznie przy technicznym uruchamianiu maszyny oraz przy trudniejszych uszkodzeniach, występujących w okresie eksploatacji.

Omawianie cech stolika, mających przecież znaczenie już tylko historyczne, zabrało nam tyle miejsca, ponieważ był on wyposażony przez konstruktorów szczególnie bogato. Jest to zrozumiałe. Starali się oni przewidzieć wszystkie potrzeby i wykazywali zazwyczaj dobre intuicyjne wyczucie zasad ergonomii. Oczywiście część możliwości funkcjonalnych takiego stolika okazała się praktycznie zbyt duża i została w późniejszych realizacjach zarzucona. Więcej zmian wynikało jednak z przejścia na inne techniki realizacyjne i można już w tej chwili powiedzieć, że stało się to ze szkodą dla komunikatywności informacji przekazywanej operatorowi. Najklasycznym może przykładem jest zaniknięcie w maszynach lat sześćdziesiątych oscyloskopowego monitora pamięci i zastąpienie go prostym szeregiem lampek, umożliwiających równoczesne wyświetlenie zawartości tylko jednego słowa pamięciowego. Było to wynikiem powszechnego wprowadzenia, jako pamięci operacyjnej — pamięci ferrytowej. Pamięć ta, będąc pamięcią statyczną, nie dopuszczała wyświetlania

Rys. 6. Ekran monitora współczesnej maszyny cyfrowej przy „oczyszczaniu” programów



kilku czy kilkunastu słów bez wykonywania dodatkowych odczytów, które obniżałyby sprawność obliczeniową operacji. Wprawdzie zastosowanie konwerterów cyfrowo-analogowych w drogach adresowych i zastosowanie lamp z długą poświatą mogłoby tu przynieść ciekawe rezultaty i na terenie IMM przedstawiono odpowiednie propozycje w tym zakresie, nie zyskały one jednak w owym czasie popularności [5], [6]. Znacznie później, gdy dotarła do nas literatura amerykańska z tego zakresu (celowo opóźniana w owym okresie), okazało się, że w tym samym mniej więcej czasie rodziły się na zachodzie podobne koncepcje [7]. Wielce zmiennym jest jednak fakt, że po latach koncepcja równoczesnego przedstawienia zawartości kilku, czy kilkunastu słów pamięciowych na ekranie oscyloskopu znowu stała się popularna. Wynikło to w związku z zastosowaniem monitorów ekranowych (display) jako prawie standardowego wyposażenia wyjściowego maszyn cyfrowych. Oczywiście poczynione przez okres 15 lat postępy w dziedzinie techniki cyfrowej i jej technologii sprawiły, że taki monitor ma wymiary ekranu dużego telewizora, cyfry i litery są bardzo wyraźne, a wyposażenie monitora w pamięć operacyjną buforową, a maszyny w odpowiednie oprogramowanie wydawnicze, pozwalają na taki luksus, jak np. wyświetlanie od razu na ekranie mnemotechnicznych symboli rozkazów, zawartych w obserwowanych miejscach pamięciowych, dowolną zmianę formatu danych, czy wreszcie nadzwyczaj wygodne wprowadzenie zmian do zawartości poszczególnych komórek pamięciowych, przez użycie tzw. pióra świetlnego. Wystarczy np. dotknąć piórem świetlnym dowolnej części napisu, symbolizującego zawartość miejsca pamięciowego, którą chcemy zmienić, nacisnąć odpowiedni klucz korekcji i następnie wskazywać kolejno tym piórem liczby (np. w systemie oktalnym), które chcemy wprowadzić do wybranego w ten sposób miejsca pamięciowego, aby korekcja ta wykonana się automatycznie, bez obciążenia operatora wyszczególnieniem adresu tego miejsca pamięciowego.

Często nawet nie jest potrzebne naciśnięcie klucza korekcji. Funkcję klucza spełnia wtedy napis „erase”, wyświetlany w tym celu, wraz z innymi „kluczami i klawiszami świetlnymi” na ekranie monitora. Rysunek 6 przedstawia widok ekranu-monitora współczesnej maszyny cyfrowej przy wykonywaniu (tzw. on-line debugging, czyli procesu uruchamiania (oczyszczania) programu [8].

Tak jednak przedstawia się sprawa w zakresie prezentacji operatorowi-użytkownikowi zawartości wybranych fragmentów pamięci operacyjnej (oraz innych, interesujących programistę rejestrów) w latach siedemdziesiątych. Zanim osiągnięto te rezultaty (wracając w pewnym sensie do punktu wyjścia: dynamicznej wizualnej, szybkiej informacji o aktualnym stanie programu i maszyny) sposób kontaktu człowieka z maszyną poszedł drogą ewolucyjną, która w wielu miejscach była regresem, z punktu widzenia ergonomii.

BIBLIOGRAFIA

- [1] F. P. Brooks — "The Future of the Computer Architecture" Proceedings of IFIP Congress 65, Vol. 1, Spartan Books, Inc., str. 87—91.
- [2] J. Dańda — „Dziś i jutro maszyn cyfrowych”, „Maszyny Matematyczne”, nr 3/1967, str. 1—6.
- [3] F. J. Langdon — "The Design of Card Punches and the Seating of Operators", Ergonomics, vol. 8, nr 1, January, 1965, str. 61—68.
- [4] R. Conrad — "Standard Typewriter versus Chord Keyboard — An Experimental Comparison", Ibid., str. 77—88.
- [5] J. Ryżko, J. Dańda i inni — „Monitory pamięci” — Instytut Maszyn Matematycznych, oprac. wewn. DUW nr 223, Warszawa — 1959.
- [6] J. Ryżko i inni — „Urządzenie do telewizyjnej kontroli płytek pamięciowych TOK-1” — Instytut Maszyn Matematycznych, oprac. wewn. DUW nr 225, Warszawa — 1959.
- [7] J. C. R. Licklider, W. E. Clark — "On-line man-computer communication". AFIPS, Proceedings 1962 Spring Joint Computer Conference. San Francisco, California, May 1—3, 1962, vol. 21, str. 113—128.
- [8] L. L. Zimmerman — "On-line program debugging — A graphic approach", Computers and Automation, vol. 16, nr 11, November 1967, str. 30—34.



SŁAWOMIR TRAUTMAN
Warszawa

Mgr inż. Sławomir TRAUTMAN ukończył studia na Wydziale Mechaniczno-Technologicznym Politechniki Warszawskiej w roku 1962. Od tego czasu specjalizuje się w zakresie systemów elektronicznego przetwarzania danych w zakładach przemysłowych. Obecnie pracuje w Zakładach Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Zakładzie Obliczeniowym w Warszawie.

681.322.004.14.001.24:681.177.004.14:658.512:658.566:629.114.5/6

System planowania kroczącego i katalogowania w Fabryce Samochodów Ciężarowych w Starachowicach¹⁾

W artykule podano opis systemu APD obejmującego ilościowo-asortymentowe planowanie kroczące produkcji, potrzeb materiałowych, siły roboczej i parku maszynowego oraz katalogowanie jednostkowych wyrobów finalnych. System został zaprogramowany na maszynie ICT 1300 w językach MPL-2 oraz MAC; wykorzystuje również maszyny analityczne. Przedstawiono parametry systemu, nakłady finansowe i wymierne efekty, wyrażające się sumą 18,4 mln zł. rocznie. Największe oszczędności uzyskano na gospodarce materiałami. Opisano schemat przepływu informacji, rodzaje i formy danych wejściowych na kartach oraz danych wyjściowych zapisanych na taśmach magnetycznych i wydawanych w postaci tabulogramów. Prowadzi się prace nad wykorzystaniem do systemu APD maszyny IBM 1440, z zastosowaniem pamięci dyskowej.

System automatycznego przetwarzania danych w zakresie planowania produkcji dla FSC-Starachowice zwany dalej „System” został zaprojektowany i wykonany w ZOWAR-ze (Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej — Warszawa) w okresie X 1965 r. — II 1966 r. w wersji początkowej, a następnie zaktualizowany i rozszerzony w okresie V 1966 — IX 1966.

Prace projektowe Systemu pochłonęły ok. 50 osobo-miesięcy, natomiast prace organizacyjne w Zakładzie ok. 1185 osobo-miesięcy. Nie wszystkie jednak te prace były bezpośrednio związane z Systemem. Można oszacować, że około 700 osobo-miesięcy poświęcono na bezpośrednie prace organizacyjne. Na tej podstawie można stwierdzić, że dla FSC Starachowice pracochłonność projektowania Systemu wyniosła 7,1% nakładów na prace organizacyjne.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że w Zakładzie tym od wielu lat działa stacja maszyn licząco-analitycznych, której praca przyczyniła się do szybkiego uporządkowania zasadniczych prac organizacyjnych.

Od lutego 1966 r. do chwili obecnej System użytkowo eksploatowany jest co miesiąc. Z uwagi na to, że w niektórych miesiącach wykonywane były 2, a nawet 3 cykle obliczeń — System eksploatowany był (do końca 1967 r.) około 30 razy, nie wykazując żadnych zaburzeń czy odchyżeń od założeń projektowych.

Pomyślny przebieg eksploatacji, efekty wynikłe z zastosowania, jak również całkowite jego wdrożenie do prac w Zakładzie upoważniają do opublikowania za-



sadniczych informacji o Systemie, efektach ekonomicznych i uwagach, które wyłoniły się w trakcie jego realizacji oraz eksploatacji.

Parametry Systemu

Zakres Systemu obejmuje: planowanie kroczące produkcji, ilościowo-asortymentowe, potrzeb materiałowych, potrzeb siły roboczej i parku maszynowego wraz z bilansowaniem oraz katalogowanie jednostkowych wyrobów finalnych. System zaprogramowany został na maszynie ICT 1300 w językach MPL-2 oraz MAC,

¹⁾ Praca zbiorowa wykonana przez zespoły z FSC — Starachowice — kierowany przez inż. B. Tamiołę, z ZOWAR-u — kierowany przez autora.

System składa się z około 60 programów, w tym 8 programów standardowych, opracowanych przez zespół ZOWAR (w czasie uruchamiania Systemu biblioteka programów ICT nie dysponowała programem sortowania). Programy operują na pięciu stajach zbiorach kartotekowych o łącznej pojemności 1,38 mln słów.

A oto pozostałe charakterystyczne parametry —
Czas przebiegu programów (w eksploatacji):

- dla części dotyczącej planowania: 72 godz/miesiąc
 - dla części dotyczącej katalogowań 90 godz/rok
- Udział czasów technologicznych przetwarzania w cyklu obliczeń dotyczących planowania:

- wczytywanie danych zewnętrznych 5%
- sortowanie 40%
- dobieranie, wybieranie, złączanie 5%
- drukowanie 50%

Nakłady finansowe:

- poprzedzające projektowanie Systemu około 7 mln zł
- projektowanie i uruchamianie około 2,3 mln zł
- roczna eksploatacja około 2,26 mln zł

Efekty wymierne: 18,404 mln zł/rok w tym:

- etatowe 0,48 mln zł
- materiałowe (oszczędności) 17 mln zł
- zwolnienie mocy obliczeniowej SMLA 0,924 mln zł

Opis Systemu

Planowanie kroczące produkcji zwane również dywanowym lub ciągłym ma na celu wyliczenie w jednym cyklu obliczeniowym danych dla późniejszych okresów planu, którymi mogą być dobierane w zależności od potrzeb jak np.:

- I okres — plan lutego 1967
- II okres — plan marca 1967
- III okres — plan kwietnia 1967 itd.

jak również warianty planu produkcji np.:

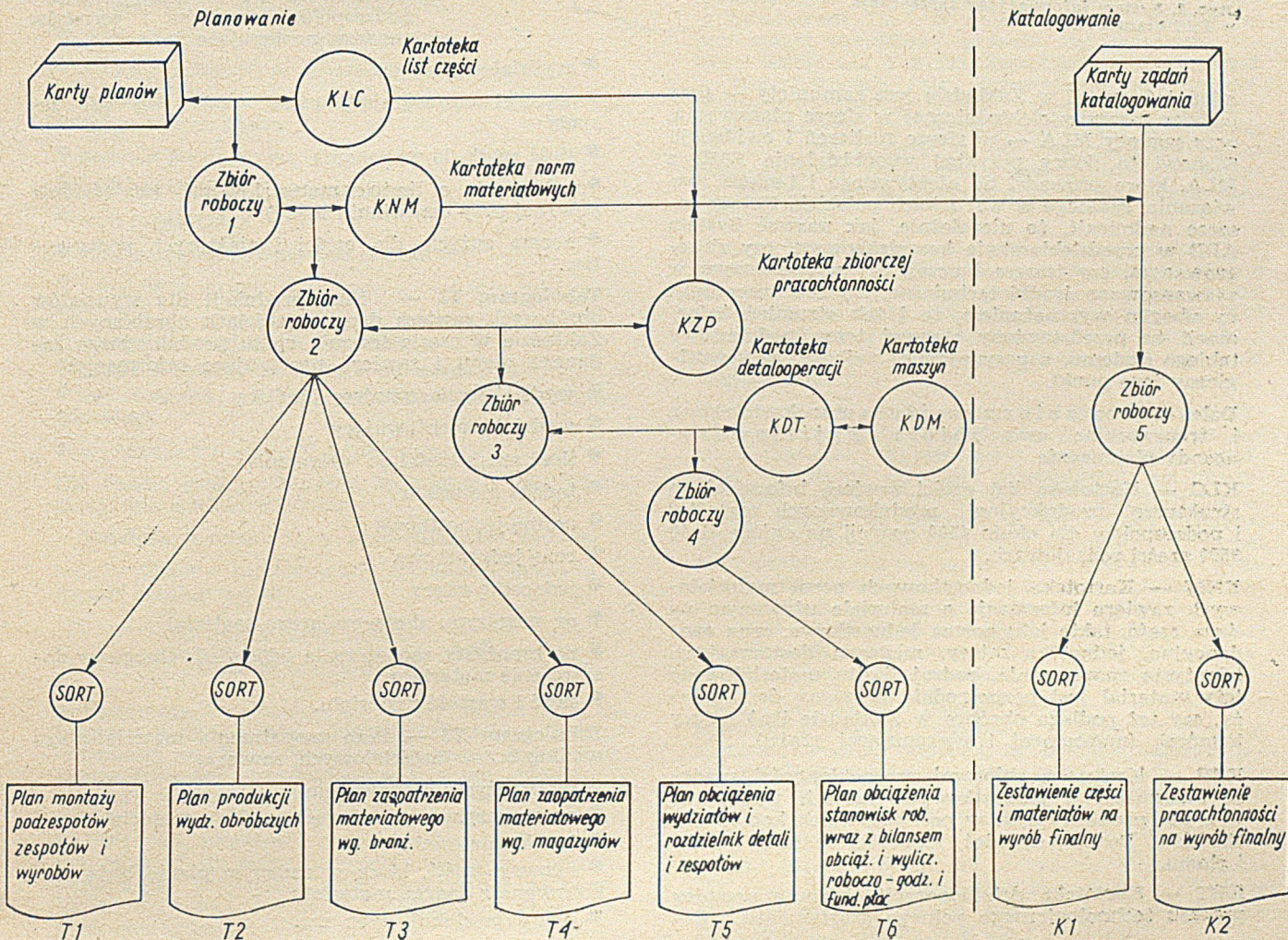
- I okres — Pierwszy wariant planu rocznego 1968
- II okres — Drugi wariant planu rocznego 1968 itd.

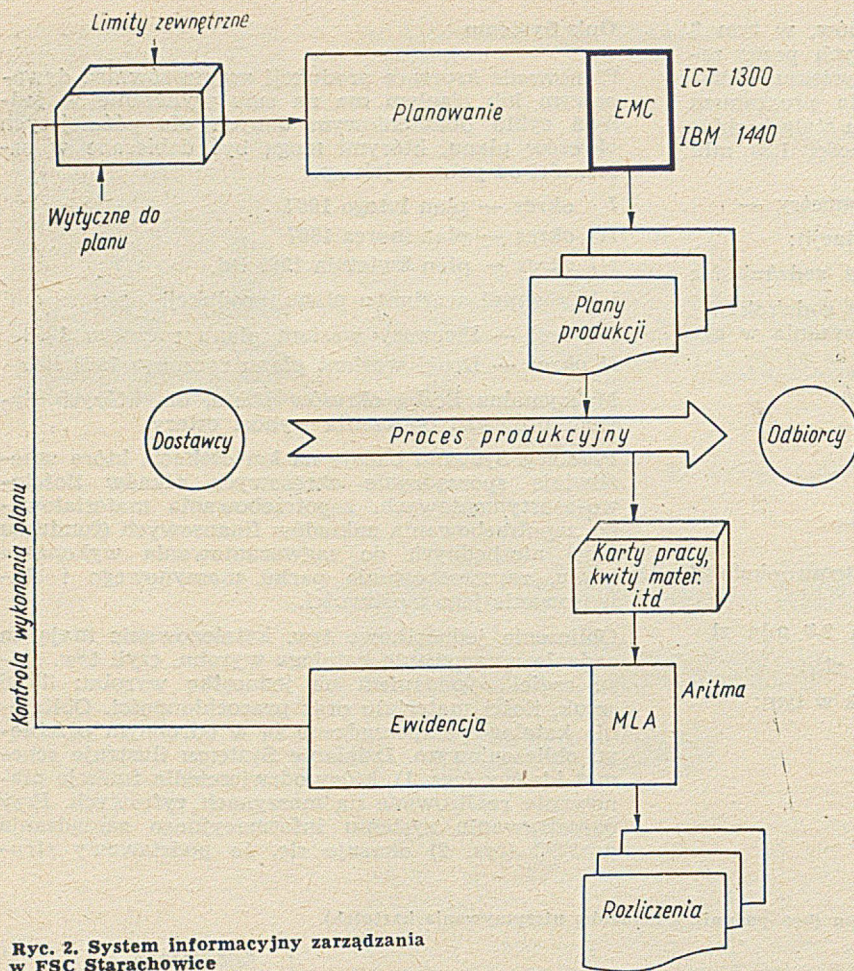
Maksymalna liczba okresów planu, dla których System prowadzi obliczenia wynosi cztery.

Przebieg Systemu bazuje na kartotekach, które umożliwiają sporządzanie okresowych planów ilościowo-asortymentowych, zapotrzebowania materiałowego, zapotrzebowania nakładów finansowych (funduszu płac) niezbędnych do zagwarantowania wykonania planu, zapotrzebowania parku maszynowego i zbilansowania jego możliwości.

Obliczenia jednostkowe tzw. katalogowanie mają za zadanie opracowanie katalogu wyrobu, czyli tzw. spisu części z podaniem na jednostkę wyrobu: ilości szluk, ilości materiału oraz pracochłonności. Obliczenia katalogowe sporządzane są w odrębnym przebiegu obliczeniowym. Działanie Systemu ilustruje schemat ideowy (rys. 1), który odzwierciedla funkcje planowania realizowane na maszynach cyfrowych. Przy rozpatrywaniu systemu informacyjnego zarządzania w FSC (rys. 2) okazuje się, że podstawowy stru-

Rys. 1. Uproszczony schemat ideowy Systemu (bez podania schematów utrzymywania kartotek)





Ryc. 2. System informacyjny zarządzania w FSC Starachowice

mień informacji w Zakładzie jest zamknięty — przy pomocy maszyny elektronicznej w sferze planowania, przy pomocy MLA — w sferze rozliczeń i ewidencji. Stanowi to dobry przykład współdziałania EMC z MLA, które prowadzi do efektywnego i taniego rozwiązania, realnego w warunkach polskich. Należy jeszcze nadmienić, że niezależnie, jak nazwać System APD w przedsiębiorstwie kompleksowym, czy zintegrowanym, czy jeszcze inaczej, czy wyposażonym w zaawansowane środki techniczne, czy też dysponującym ubogim wyposażeniem, to i tak strumień informacji tu przedstawiony stanowi trzon podstawowy takiego systemu, a przynajmniej najbardziej niewralgiczny jego punkt.

Dalej opisano zbiory wejściowe: kartotekowe i transakcyjne oraz zbiory wyjściowe — agendy planowania.

KLC — Kartoteka list części zawiera informacje o strukturze produkcyjnej produkowanych zespołów i podzespołów dla około 4500 pozycji na ogólną ilość 9500 części rodzajowych.

KNM — Kartoteka jednostkowych norm materiałowych zawiera informacje o materiale używanym na daną część, takie jak: norma jednostkowa, cena ewidencyjna, jednostka miary, magazyn dostarczający, branżysta zaopatrzenia, rodzaj limitu materiałowego (czy materiał jest bezpośrednio używany do montażu, czy też podlega obróbce w Zakładzie itp.) nazwy komórek (montującej i wykonującej części).

KZP — Kartoteka zbiorczej pracochłonności zawiera informacje o jednostkowych czasach wykonania w cyklu produkcyjnym w poszczególnych komórkach Zakładu. Podaje również jednostkowe wagi części i złomu.

KDT — Kartoteka detalooperacji obrazuje przebieg procesu technologicznego pełnego asortymentu. Za-

wiera dla każdej detalooperacji informacje o czasach i miejscu wykonania.

KDM — Kartoteka maszyn zawiera informacje o grupach maszyn, ich numerach inwentarzowych i dostępnym funduszu czasu pracy tych maszyn.

Wyróżniamy w Systemie zasadnicze dwa zbiory informacji transakcyjnych dla:

- utrzymania aktualności kartotek Systemu,
- zainicjowania przebiegu obliczeń.

Informacje te zawarte są na kartach, przy czym karty typu drugiego zawierają plany produkcji na wyroby finalne oraz na części i zespoły do wymiany w ramach tzw. kooperacji czynnej, bądź też są kartami wywołującymi przebieg katalogowania wyrobu. Zasadniczą grupę zbiorów wyjściowych stanowią odpowiednio przygotowane (posortowane) zbiory na taśmach magnetycznych stanowiące bazę do druku tabulogramów, jak również zbiory zaktualizowane.

W dalszym ciągu artykułu opisano w sposób syntetyczny informacje zawarte w poszczególnych tabulogramach drukowanych w Systemie.

Wszystkie tabulogramy zawierają informacje wielookresowe dla n planów produkcji.

Tabulogram T1 — Plan montażu podzespołów, zespołów i wyrobów zawiera następujące informacje:

- wydział montujący
- wydział dostarczający części, podzespoły lub zespoły
- ilość sztuk do wykonania
- informacje o limicie materiałowym (wyjaśnienie powyżej przy omawianiu KNM)
- norma zużycia dla części i niektórych podzespołów.

Tabulogram T2 — Plan produkcji dla wydziałów obróbczych zawiera dane o częściach obrabianych w Zakładzie w czasie trwania cyklu produkcyjnego zadanego planu i zawiera następujące informacje:

- wydział rozpoczynający obróbkę
- wydział wmontowujący
- ilość sztuk części do wykonania
- indeks materiału
- normę jednostkową
- cenę jednostkową
- jednostkę miary
- nr magazynu dostarczającego materiał
- nr branżysty zaopatrzenia odpowiedzialnego za dostarczenie materiału
- ilość i wartość materiału.

Tabulogram T3 — Plan zaopatrzenia materiałowego według branż materiałowych, zawiera:

- nr branżysty zaopatrzenia
- nr magazynu dystrybujecego dany materiał,
- indeks materiału
- numery części, które w zadanym planie będą wykonywane z danego materiału
- plany produkcji tych części

- normy jednostkowe zużycia materiału na poszczególne części
- cenę jednostkową
- jednostkę miary
- ilość i wartość materiału dla każdej części i ogółem.

Tabulogram T4 — Plan zaopatrzenia materiałowego według magazynów zawiera te same informacje co tabulogram T3 tylko, że w układzie magazynów i branż materiałowych.

Tabulogram T5 — Plan obciążenia — w roboczo-godzinach wydziałów i gniazd produkcyjnych zadanym planem produkcji z podaniem rozdzielnika wykonanej produkcji, zawiera następujące informacje:

- wydział-gniazdo wykonujące określoną pozycję planu produkcji
- jednostkowe zużycie roboczo-godzin na daną pozycję
- wagę jednostkową (dla części)
- wagę jednostkową złomu
- plany produkcji dla danej pozycji z podaniem odbiorców (wydziały montujące lub magazyn zbytu),
- zużycie roboczo-godzin zadanym planem dla pozycji,
- sumaryczną wagę części i złomu (kalkulowaną następnie na jednostki transportowe w zależności od gabarytu części zespołu)

Tabulogram T6 — Plan obciążenia stanowisk roboczych wraz z bilansowaniem i wyliczeniem normo-godzin i funduszu płac zawiera następujące informacje:

- wydział-gniazdo produkcyjne
- symbol grupy stanowisk roboczych
- ilość stanowisk roboczych w grupie
- numery inwentarzowe stanowisk roboczych
- fundusz nominalny pracy grupy stanowisk dla każdego okresu planu
- zadania produkcyjne
- czas jednostkowy wykonania
- czas maszynowy
- czas przygotowawczo-zakończeniowy
- oznaczenie grupy stanowisk o obsłudze wielowarstwowej
- numer operacji technologicznej
- grupę i stawkę osobistego zaszeregowania
- wyliczeniową wielkość pracochłonności w normo-godzinach
- wyliczeniową wielkość funduszu płac.

Dla każdej grupy stanowisk sporządzany jest bilans obciążenia według zależności:

fundusz nominalny — pracochłonność zadana,

oraz wyliczony współczynnik obciążenia grupy stanowisk według wzoru:

$$\frac{\text{pracochłonność zadana}}{\text{fundusz nominalny}} \cdot 100\%$$

Tabulogramy katalogowe K1 i K2 dostarczają informacji o liście części, zużyciu materiałów i pracochłonności na dowolny podzespół, zespół lub wyrób. Z uwagi na ich przydatność w pracach służb technicznych zakładu, druk tabulogramów odbywa się w sposób scalony dla grup technologicznie podobnych podzespołów, zespołów i wyrobów (np. silniki, skrzynie biegów, sprzęgła, podwozia, nadwozia, skrzynie ładunkowe), przy czym grupa wybranych do skatalogowania, technologicznie podobnych pozycji nie może przekroczyć 64 pozycji.

Uwagi o uruchomieniu i eksploatacji systemu

System pracuje w oparciu o istniejące w Zakładzie zbiory informacji, nie naruszając w niczym dotychczasowego trybu, obiegu i aktualizowania zbiorów, wprowadzając natomiast ład w formie ich przechowywania, czytelności i rzetelności. Wyniki systemu po półrocznej próbnej eksploatacji zostały przez zespół Zakładu wdrożone do normalnej pracy służb planistycznych, zaopatrzeniowych i inwestycyjnych, stanowiąc w tej chwili nierozłączny ogniwko w pracy całego Zakładu. Zabezpieczenie wykonania obliczeń dla Zakładu stanowi w tej chwili największą bolączkę i troskę Dyrekcji, gdyż jakiegokolwiek zaburzenie w cyklu przygotowania obliczeń stanowi groźbę dla właściwego przebiegu produkcji. Po rocznej eksploatacji, Zakład sporządził pierwszy bilans efektów zastosowania Systemu. Na pierwszy plan wysuwa się zagadnienie oszczędności materiałowych, związanych z pełnym rozeznaniem potrzeb zaopatrzeniowych, a dalej — mniejszego zaangażowania środków finansowych Zakładu w zakupy materiałowe. Zyski z tego tytułu szacuje się w chwili obecnej na około 17 mln zł rocznie, a kwota ta ma tendencję zwykłą, gdyż w pierwszym roku eksploatacji wynosiła tylko 11 mln zł.

Drugim co do rzędu wielkości efektem jest zwolnienie mocy przerobowej własnej stacji maszyn licząco-analitycznych (SMLA), który wynosi około 924 000 zł rocznie. W parze z tą oszczędnością poszło oczywiście przejście przez SMLA nowych niezbędnych prac obliczeniowych.

Z tytułu oszczędności etatowych uzyskano kwotę 480 000 zł rocznie, głównie w służbach planowania i technicznych. Pracownicy tych komórek przeszli na inne stanowiska pracy w Zakładzie.

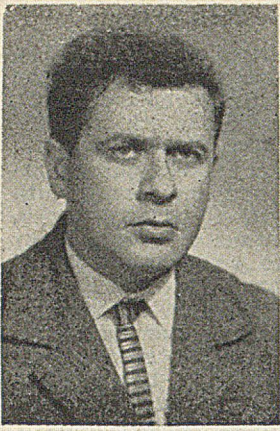
Jednym z efektów jest możliwość dokładnego precyzowania potrzeb inwestycyjnych w zakresie zakupu obrabiarek, do którego wytyczne dokładnie precyzuje tabulogram T6. W chwili obecnej prawie ten sam zespół projektowy pracuje nad koncepcją nowego SEPDA dla Fabryki Samochodów Ciężarowych w Starachowicach, który przewidziany jest do eksploatacji na EMC IBM 1440. Projekt ten uwzględnia większe możliwości maszyny IBM 1440 w stosunku do ICT 1300 głównie dzięki zastosowaniu dysków magnetycznych jako pamięci zewnętrznej, co powinno dać w efekcie trzykrotne skrócenie cyklu obliczeniowego.

Projekt uwzględni ponadto planowanie produkcji tzw. *netto* w oparciu o aktualizowane na bieżąco dane o splywie produkcji, stanie produkcji w toku, obrocie materiałowym oraz brakach. Planuje się, że pod koniec 1968 roku nastąpi przekazanie do eksploatacji pierwszej wersji Systemu zorientowanego na dyski magnetyczne.

Z doświadczeń projektowania tego typu systemu wynika wyższość pamięci dyskowej w stosunku do pamięci taśmowej. Z pierwszych prób wynika możliwość 3-krotnego skrócenia przetwarzania na maszynie IBM 1440 w stosunku do ICT 1300, pomimo, że liczba operacji na sekundę w tej drugiej maszynie znacznie przewyższa IBM 1440. Okazuje się jednak, że w praktyce nie ma to większego znaczenia. Determinującym czynnikiem jest prędkość działania pamięci zewnętrznej. W przypadku IBM 1440 jednostki dyskowe w pracy sekwencyjnej są 4-krotnie szybsze od jednostek taśm magnetycznych ICT 1300. W pracy wyrwykowej oba media są nieporównywalne.

Dzięki zastosowaniu pamięci dyskowej — algorytmy pewnych typowych procesów w Systemie, jak np. rozdetalowywanie zespołów, aktualizacji kartotek będą rozwiązane znacznie efektywniej i sędzę, że nie wolniej, niż na maszynach ICT serii 1900. Stąd powinny płynąć wnioski dla projektowania struktury polskich maszyn.

Należy ponadto dodać, że w oparciu o doświadczenia tego Systemu eksploatowane są w ZOWAR-ze podobne Systemy, m. in. dla Zakładów Mechanicznych im. M. Nowotko oraz dla FSO-Zerań.



JAN GOLIŃSKI
Warszawa

65.012:[621.831:621.873:621.431.73:621.912.3]001.24

Dr inż. Jan Goliński ukończył studia w roku 1954 na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, następnie rozpoczął pracę zawodową, kształcąc się jednocześnie dalej. Doktorat Nauk Technicznych uzyskał w r. 1964 na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej, gdzie pełnił funkcje starszego asystenta, potem adiunkta. Od roku 1958 do 1967 pracował w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie, najpierw jako konstruktor, potem jako programista-analityk. W r. 1960 przebywał na Politechnice w Darmstadt na rocznym stypendium naukowym. Od roku 1967 dr Goliński jest zastępcą dyrektora naczelnego w Stołecznym Ośrodku Elektronicznej Techniki Obliczeniowej. Jednocześnie wykłada na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa PW. Jest autorem licznych publikacji z dziedziny ETO.

O zastosowaniu kilku metod programowania nieliniowego do rozwiązywania zadań z zakresu optymalnej syntezy maszyn

Autor przedstawia metodę Monte Carlo, proces błędzenia i metodę gradientową. W przykładach zastosowania omówionych metod podano funkcję celu oraz warunki i ewentualne porównanie z rozwiązaniem tradycyjnym. Przykłady obejmują poszukiwanie niektórych parametrów reduktora czołowego, reduktora planetarnego w urządzeniach lotniczych, belki mostowej, wieży żurawia budowlanego, silnika motocyklowego, strugarki poprzecznej, żurawia wypadowego-portowego. Omówione problemy rozwiązano na maszynach ZAM-2 i GIER.

Sformułowanie zadania

Metoda powszechnie stosowana przy konstruowaniu polega na przyjęciu ogólnej koncepcji, na wstępnym doborze parametrów i na sprawdzeniu warunków wytrzymałościowych, technologicznych, montażowych itd. Doświadczenie i wyczucie konstrukcyjne projektującego ma tu istotne znaczenie, szczególnie przy wstępnym doborze parametrów.

Znamiennymi rysami tej metody są:

- niewielka liczba rozpatrywanych wariantów;
- formułowanie różnych warunków w toku projektowania i analizy wariantów.

Stan taki, pozwalający na szeroko pojętą dowolność przy konstruowaniu, zmuszał różnych autorów do poszukiwania innych metod projektowania.

W tej pracy przedstawiono metody pozwalające na uzyskanie konstrukcji oszczędniejszych od dotychczasowych. Osoba kierująca obliczeniami wolna od trudu arytmetycznego organizuje je, modyfikuje, ocenia i decyduje o wariacie rozwiązania i jego dokładności.

Wynik rozwiązania należy przedstawić za pomocą wektora:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_k) \quad (1)$$

gdzie współrzędne x_i oznaczają parametry konstrukcyjne, technologiczne, estetyczne itd., a występujące ograniczenia w postaci

$$\varphi_i(x) \geq 0; \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

Wreszcie należy zbudować funkcję $f(x)$, która wyraża nasz pogląd o maszynie.

Zadanie polega na znalezieniu wektora x określonego przez (1), dla którego wszystkie warunki

typu (2) są spełnione, a jednocześnie wartość funkcji optyimizowanej $f(x)$ osiąga ekstremum.

Rozwiązanie tak sformułowanych zadań metodami ścisłymi możliwe jest tylko w rzadkich przypadkach, kiedy funkcje celu i ograniczenia spełniają pewne czasami dość ostre warunki. I tak, kiedy i funkcja i ograniczenia są liniowe, wówczas znane są metody programowania liniowego. Jeżeli funkcja celu lub chociażby jedno z ograniczeń ma charakter nieliniowy — trzeba stosować inne bardziej zaawansowane metody. Niektóre z nich wymagają pewnych założeń co do funkcji celu i ograniczeń, inne nie.

Omówienie zastosowanych metod

W pracy przedstawimy krótko trzy metody oraz omówimy zadania techniczne rozwiązane tymi metodami.

1. METODA „CRUDE” MONTE CARLO opisana dokładnie w [1, 2, 3] polega na tym, że każdemu rzutowi wektora x podporządkowuje się kolejną liczbę losową. Po k losowaniach mamy wektor x opisany kolejnymi liczbami losowymi. Dla tego wektora sprawdzamy spełnienie warunków typu (2). Przy pierwszym napotkaniem nie spełnionym warunkiem generujemy następne wartości, powtarzając sprawdzenie. Po pewnej liczbie takich prób trafiamy (przy założeniu, że obszar nie jest pusty, czyli że warunki techniczne nie były sprzeczne) na układ wartości parametrów spełniających wszystkie warunki.

Dla tych parametrów obliczamy wartość funkcji optyimizowanej, zapamiętujemy ją, i generując kolejne n wartości powtarzamy opisaną procedurę.

Przy kolejnym trafieniu na układ wartości spełniający wszystkie warunki porównujemy obliczoną wartość funkcji optyimizowanej z uprzednio zapamiętaną, zachowując zawsze wynik najlepszy. Otrzy-

musimy zatem ciąg wartości funkcji $f(x)$ nie rosnący przy poszukiwaniu *minimum*, a nie malejący przy szukaniu *maksimum*. Na ogół na pewnym etapie losowania można zaprzestać poszukiwania najlepszego rozwiązania. Ostatnie otrzymane rozwiązanie po określonej liczbie losowań daje wynik wystarczająco dobry dla praktyki inżynierskiej. Rozumieć należy, że jeżeli przy losowaniu nie potrafimy poprawić wyniku przez następne setki, czy tysiące losowań, wówczas możemy przypuszczać, że znajdujemy się blisko poszukiwanego *ekstremum*.

Do wad tej metody można zaliczyć:

- małą efektywność poszukiwań losowych w przypadku, gdy obszar decyzji dopuszczalnych jest mały w stosunku do obszaru, w którym prowadzi się poszukiwania,

- sposób ustawiania zakresów zmiany poszukiwanych parametrów, polegający na tym, że zmianę zakresu wymiarów pozostawiono decyzji inżynierskiej.

2. PROCES BŁĄDZENIA — usuwa te niedogodności i pozwala na:

1. Dowolne dokładne przebadanie całego obszaru, zależnie od liczby przeprowadzonych losowań, przy czym punkty, przez które przechodzi proces, są gęsto ułożone w sąsiedztwie brzegu, a rzadko we wnętrzu obszaru; w ten sposób osiąga się szczegółowe zbadanie okolic brzegu, na którym, jak wiadomo, zwykle znajduje się rozwiązanie optymalne.

- Skoncentrowanie się (po pewnej liczbie losowań) na poszukiwaniach w okolicy punktu najlepszego uzyskanego w procesie błędzenia.

Przy stosowaniu procesu błędzenia zakładamy:

- jedność obszaru, w którym prowadzi się poszukiwania.
- start z punktu dobrego, tzn. leżącego wewnątrz obszaru, którego trzeba poszukiwać na innej drodze.

3. METODA GRADIENTOWA

Metoda ta jest najmniej ogólna ze wszystkich wymienionych. Wymaga ona niewygodnych dla inżyniera założeń. Znamy bardzo dużo różnych modyfikacji takich metod. Zastosowanie jednej z nich przedstawiono w [4].

Założenia: E^m stanowi euklidesową m wymiarową przestrzeń wektorową, a $f(x)$ oraz φ_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) rzeczywiste, ciągłe funkcje wklęsłe. Zadanie polega na znalezieniu maksimum warunkowego funkcji $f(x)$ w E^m ograniczonej więzami (2). Można udowodnić, że rozwiązać je można przez znalezienie wektora x będącego granicą przy μ malejącym i dążącym do zera wektorów x_μ , w których funkcje

$$G_\mu(x) = \mu \cdot f(x) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m S[\varphi_i(x)] \cdot \varphi_i(x),$$

$$S[\varphi_i(x)] = \begin{cases} \varphi_i(x) & \text{dla } \varphi_i(x) < 0 \\ 0 & \text{dla } \varphi_i(x) \geq 0 \end{cases}$$

przyjmują maksimum bezwarunkowo w E^m . Problem sprowadza się w ten sposób do wielokrotnego znalezienia maksimum bezwarunkowego funkcji w E^m jedną ze znanych metod.

Przy rozwiązywaniu zadań z zakresu optymalnej syntezy maszyn zastosowano metodę najszybszego spadku. W metodzie tej za punkt początkowy wybieramy dowolny punkt $P(x_0; y_0)$ w obszarze. Kierunkiem największego spadku jest kierunek wektora gradientu $\left[-\frac{\delta f}{\delta x}, -\frac{\delta f}{\delta y} \right]$. Nowy punkt $P(x_1, y_1)$

określa się z danego punktu $P(x_0, y_0)$, a proces powtarzamy tak długo, dopóki nie osiągniemy optimum.

Współrzędne kolejnego punktu $P(x_1, y_1)$ obliczamy z zależności

$$x_1 = x_0 - h \left(\frac{\delta f}{\delta x} \right)_0, \quad y_1 = y_0 - h \left(\frac{\delta f}{\delta y} \right)_0.$$

Oczywiste jest, że przez zmianę znaków i kierunków nierówności, właściwość wklęsłości zmieni się na właściwość wypukłości i problem minimalizacji. Fakt ten wykorzystano przy układaniu programu.

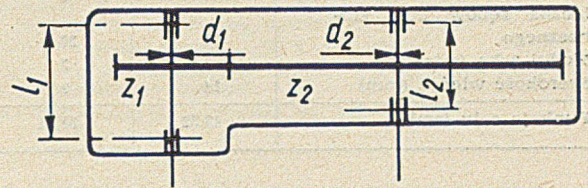
4. PRZYKŁADY

W dalszej części artykułu przedstawione zostaną przykłady zastosowań omówionych metod. Dla każdego przykładu podano funkcję celu oraz warunki i porównanie z rozwiązaniem tradycyjnym, jeżeli takie porównanie było możliwe. (Zainteresowanych podanymi rozwiązaniami odsyłamy do cytowanego piśmiennictwa).

4.1. Reduktor czołowy (rys. 1)

Poszukiwane parametry

- b — szerokość wieńców zębatach
- m — moduł kół zębatach
- z — ilość zębów koła mniejszego
- l_1 — długość wału między podporami wału 1
- l_2 — długość wału między podporami wału 2
- d_1 — średnica wału 1
- d_2 — średnica wału 2.



Rys. 1. Reduktor czołowy

Przyjęte warunki (pełny opis warunków w [5])

- Warunki wytrzymałościowe na zginanie i na docisk zębów kół zębatach
- Warunki na graniczną liczbę zębów oraz względną szerokość kół zębatach
- Warunek gabarytowy
- Warunki wytrzymałościowe oraz na dopuszczalną strzałkę ugięcia dla wałów
- Warunki technologiczne.

Funkcja celu:

Pełna objętość obu kół zębatach ma być minimalna.

Tak więc zadanie to sprowadza się do znalezienia ekstremum funkcji $f(x)$ w przestrzeni 7 wymiarowej ograniczonej 11 opisanymi warunkami oraz 14 warunkami narzuconymi przez wymiary. Mamy więc 7 zmiennych i 25 warunków.

4.2. Reduktor planetarny (rys. 2)

Założenia i warunki omówiono w [1].

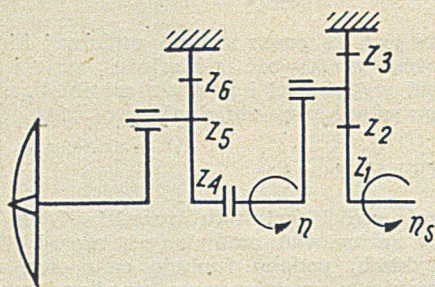
Poszukiwane parametry: liczba zębów koła słonecznego, moduł normalny, szerokość wieńca, liczba satelitów.

Warunki: na zginanie, docisk, grzanie, graniczną liczbę zębów, względną szerokość wieńca, minimalną liczbę satelitów, warunek sąsiedztwa, montażowy i gabarytowy.

Funkcja celu: objętość reduktora wstępnego przy założeniu, że koła są pełne. Kryterium takie wydaje się słuszne, bowiem w urządzeniach lotniczych (a o taki reduktor chodzi) sprawą niezmiernie istotną jest ciężar urządzenia. W rzeczywistości jednak, jak wiadomo, koła przekładni nie są pełne. Doświadczony

konstruktor lotniczy potrafi jednak z pełnego gabarytu maksymalnie „wybrać” zbędny materiał. Ponadto między pełnym gabarytem, a „wybrany” zachodzi z dobrym przybliżeniem proporcjonalność

TABLICA II



Rys. 2. Reduktor planetarny

(grubość piast, uzębowań, głębokości wybrań są na ogół funkcjami szerokości wieńca lub modułu). Porównanie wyników osiągniętych tradycyjną metodą i metodą Monte Carlo dla tego przykładu podaje tablica I.

TABLICA I

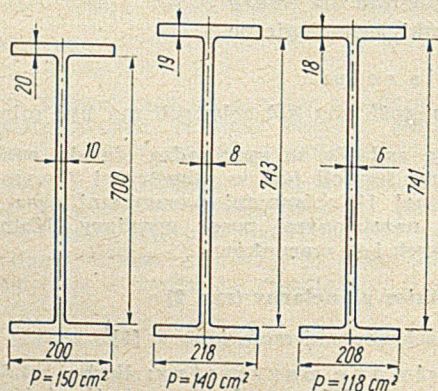
Parametr	Reduktor projektowany	
	tradycyjnie	„optymalnie”
Liczba satelitów	6	5
Liczba zębów koła słonecznego	34	38
Moduł zęba (mm)	2,5	3
Szerokość wieńca (mm)	16	9
Funkcja celu (cm ³)	43,52	35,34

4.3. Belka mostowa (rys. 3)

Została zaprojektowana tradycyjnie [6]. Warunki i funkcja celu zostały opisane w [7].

Poszukiwane parametry: grubość (t) i wysokość środnika (h) oraz grubość (g) i szerokość pasa (b).

Warunki na zginanie i ścinanie, warunki konstrukcyjne i technologiczne.



Rys. 3. Belka mostowa — a) projektowana tradycyjnie, b) rozwiązana metodą losową, c) poprawiona metodą gradientową

Funkcja celu: minimalny przekrój.

Zadanie rozwiązano metodą losową, a następnie otrzymany wynik poprawiono jeszcze metodą gradientową, przyjmując za punkt startu najlepszy wynik uzyskany z losowania. Zestawienie wyników pokazano w tablicy II.

Podłużnica	t	h	b	g	p
	mm	mm	mm	mm	em ³
Projektowana tradycyjnie	10	700	200	20	150
Obliczona metodą losową	8	743	218	19	140
Poprawiona metodą gradientową	6	741	208	18	118

Metodą gradientową poprawiono wynik z losowania o 15,7%, co w stosunku do wyniku uzyskanego metodą tradycyjną wynosi 21,3%.

4.4. Wieża żurawia budowlanego ŻB-45

Wieża żurawia budowlanego ŻB-45 jest zbudowana z trzech elementów rurowych połączonych kołnierzami.

Poszukiwane parametry:

3 długości elementów rurowych

3 średnice zewnętrzne rur

3 średnice wewnętrzne rur

Warunki:

Na te 9 parametrów nałożono 1 związek typu równości i 6 warunków typu nierówności:

Warunek typu równości otrzymujemy na skutek żądania, by wysokość całkowita wieży była niezmienna.

3 warunki typu nierówności to warunki wytrzymałościowe na naprężenia zastępcze w przekroju niebezpiecznym dla poszczególnych elementów rurowych

3 warunki typu nierówności otrzymujemy przy sprawdzaniu stateczności miejscowej w przekroju niebezpiecznym dla poszczególnych elementów rurowych.

Funkcja celu: minimalny ciężar

4.5. Silnik motocyklowy WFM-175 [8]

Parametry S/D — stosunek skoku tłoka do średnicy

R/L — stosunek długości korby do korbowodu

Ograniczenia zakresu zmiany parametrów. Funkcja celu minimum ciężaru układu: wał korbowy, korbowód, tłok, poza tym zanalizowano inne funkcje celu — takie jak — wymiar gabarytowy i siły bezwładności.

Optymalny silnik będzie miał następujące właściwości. Pojemność jego skrzyni korbowej będzie mniejsza od pojemności skrzyni korbowej silnika S32 o około 50 cm³, co stanowi 12%. Stopień sprężania w skrzyni korbowej wzrośnie o 8%, co spowoduje wzrost mocy maksymalnej o 10%.

Skok tłoka takiego silnika byłby większy, co wpływa dodatnio na wymianę ładunku, chłodzenie i przebieg spalania. Jednocześnie następowałoby jednak większe zużycie tłoka cylindra i wzrosłyby naciski na tłok.

Tak więc widać, że proponowany układ ma wady i zalety. Ogólnie jednak byłby to silnik mocniejszy, bardziej zwarty i lżejszy, chociaż w porównaniu z silnikiem oryginalnym straciłby trochę na trwałości.

4.6. Strugarka poprzeczna

Poszukiwano optymalnych parametrów a , b , r określających gabaryt mechanizmu. Jako ograniczenia uwzględniono warunki kinematyczne i konstrukcyjne. Za funkcję celu przyjęto minimalny płaski gabaryt, w którym mieści się mechanizm. Porównanie wyników podaje tablica III.

TABLICA III

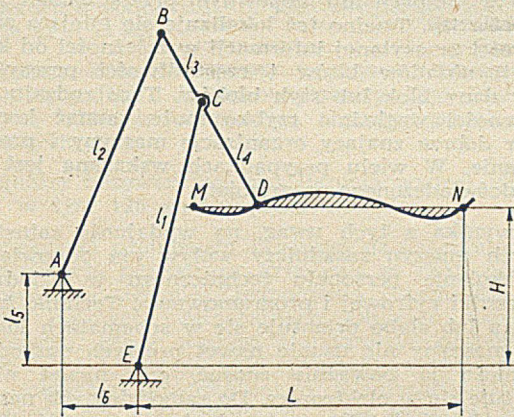
	Strugarka projektowana	
	tradycyjnie	„optymalnie“
a cm	44,0	26,6
b cm	35,0	45,5
r cm	13,0	8,5
$f(x)$ cm ³	2613,00	2349,90

4.7. Żuraw wypadowy — portowy (rys. 5).

Celem zadania było określenie takich parametrów l_1, l_2, \dots, l_6 , aby otrzymać rozwiązanie optymalne ze względu na prostoliniowość toru $M' M''$. Wielkościami zadanymi są:

- zasięg ramienia
- wysokość udźwigu.

Przy pewnych założeniach otrzymuje się złożone równanie toru $M' M''$ w funkcji kąta α i nie znanych parametrów l_5 i l_6 . Złożoność otrzymanego równania (którego nie przytaczamy) nie pozwala na określenie ekstremum metodami tradycyjnymi, użyteczną okazuje się tutaj metoda losowa.



Rys. 4. Układ wysięgnika żurawia wypadowego

Kryterium „prostoliniowości” może być tutaj:

- minimalne pole (zakreskowane na rysunku)
- minimalna strzałka toru (y)

Istnieją tu jeszcze inne możliwości zdefiniowania funkcji celu, — wszystkie właściwie prawie równie dobre.

Można tylko stwierdzić, że wyniki otrzymane w konstruowaniu żurawi portowych przy korzystaniu z metod optymalnej syntezy maszyn są znacznie lepsze niż w istniejących konstrukcjach.

*

Przytoczone zadania rozwiązywano na maszynie ZAM-2 zainstalowanej w Stołecznym Ośrodku Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i na maszynie GIER w Zakładzie Obliczeń Numerycznych UW.

Czasy liczenia potrzebne do uzyskania przytoczonych wyników są różne i zależą od liczby poszukiwanych parametrów oraz od liczby i postaci funkcji określających obszar decyzji dopuszczalnych, jak też od złożoności funkcji celu.

W opracowaniu podano jedynie pewne przykładowe rozwiązania, które mają ilustrować szerokie możliwości stosowania metod matematycznych przy konstruowaniu. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że w każdym przypadku można uzyskać wyniki znacznie lepsze od uzyskanych przy konstruowaniu pojętym w sensie tradycyjnym.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Jan Goliński „O optymalnej syntezie maszyn metodami Monte Carlo” *Archiwum Budowy Maszyn* T. XII. Z. 3, 1965.
- [2] J. Goliński — „Über eine Optimale Maschinensynthese mittels der Monte Carlo Methode”.
- Materiały Międzynarodowej Konferencji T.M.M. Bułgaria — Warna 1965 T. I str. 357—366.
- [3] J. Goliński — „O optymalnej syntezie maszyn metodami Monte Carlo”.
- Symposium „Zastosowania maszyn matematycznych w technice”, Poznań, 25—26.XI.1965. Materiały str. 5—9.
- [4] T. Pietrzykowski „On a method of Approximative finding Conditional Maximums”.
Algorytmy Nr 1, 1962.
- [5] J. Goliński — „O zastosowaniu metod Monte Carlo do syntezy maszyn”.
Algorytmy Vol. II. Nr 4, 1965, str. 15—37.
- [6] Z. K. Leśniak — „Pierwszy w Polsce most spawany o zamkniętych przekrojach prętów”.
„Przegląd Spawalnictwa” Nr 6, 1958, str. 166—171.
- [7] J. Goliński, Z. K. Leśniak — „Wybór optymalnych wymiarów konstrukcji za pomocą metody Monte Carlo”.
Archiwum Inżynierii Lądowej — T. X — z. 3/1964.
- [8] J. Goliński, J. Zwoliński — „Dobór optymalnych parametrów silnika motocyklowego”.
Technika Motoryzacyjna 9(171) 1966, str. 167—276.

PRACE INSTYTUTU MASZYN MATEMATYCZNYCH

Zainteresowanych publikacjami na temat maszyn matematycznych informujemy, że począwszy od roku 1968 wydawnictwo Instytutu Maszyn Matematycznych pn. „PRACE IMM” obejmujące publikacje naukowe i badawcze pracowników IMM, w zakresie projektowania i budowy elektronicznych maszyn cyfrowych oraz systemów przetwarzania informacji, będzie się ukazywało w formie zeszytów, łączących kilka artykułów.

Dotychczasowe serie „PRAC IMM”: „A”, „B”, „C” i „Sprawozdania” nie będą kontynuowane.

Zeszyt 1 „PRAC IMM” ukaże się w pierwszych dniach czerwca i będzie zawierał następujące artykuły:

B. Głowacki, P. Waligórska, A. Ziemkiewicz — The method of parallelserial cary propagation in fast binary adders

A. Kojemski — Poprawność transformacji sygnałów w linii cyfrowej

M. Kowalewska — Analiza zakłóceń w okablowaniu wywołanych sprzężeniami elektromagnetycznymi

B. Wojtowicz — Pewna metoda formułowania równań różniczkowych dla analizy numerycznej obwodów elektrycznych.

Ponadto zeszyt zawiera krótkie informacje o autorach artykułów zamieszczonych w zeszycie 1 oraz wykaz „PRAC IMM” opublikowanych w 1967 r.

„PRACE IMM” można, jak dotychczas, nabywać za pośrednictwem Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN (Wzorcownia), Warszawa, Pałac Kultury i Nauki oraz w Domach Książki (księgarnie techniczne).

Z DOŚWIADCZEŃ EKSPLOATACJI MASZYN ZAM-2

Autor podaje wnioski z eksploatacji maszyny ZAM-2 w ośrodku obliczeniowym „ETOPROJEKT”, pracującej od stycznia 1965 r. Wymienia przykładowo zrealizowany na niej największy problem obliczeniowy — optymalizację przewozów materiałów budowlanych; oszczędności uzyskane dzięki tym obliczeniom szacuje się jako w przybliżeniu równe cenie maszyny. Stwierdzono jednak nieopłacalność liczenia na tej maszynie programów PERT, gdy na przykład sieć zawiera około 3000 zdarzeń. Autor podaje najłabsze bloki maszyny ZAM-2, m. in. pamięć operacyjną. Podaje również teoretyczne i praktyczne sposoby zapobiegania przekłamanom w pamięci operacyjnej.

Awarie maszyny powstają (nie licząc uszkodzeń powstałych w czasie wstępnej eksploatacji) z powodu uszkodzeń losowych oraz stopniowych zmian parametrów elementów elektronicznych i mechanicznych w procesie ich eksploatacji, a nawet magazynowania. Uszkodzenia losowe powstają w sytuacjach przypadkowych, gdy np. częstotliwość przesyłania informacji przez dany blok wywołuje czynniki przekraczające wytrzymałość odpowiednich elementów. Natężenie powstawania tych usterek zależy od niezawodności użytych elementów, istniejących rozwiązań konstrukcyjnych i w zasadzie nie obciąża obsługi technicznej pod warunkiem, że są dotrzymywane odpowiednie warunki pracy maszyny, tzn. temperatura, wilgotność, dopuszczalne drgania itp.

Stopniowe zmiany starzeniowe, zachodzące w elementach składowych, mogą doprowadzić do przekroczenia konstrukcyjnie założonych tolerancji, a tym samym do przekłamań w procesie przetwarzania informacji. Zła praca maszyny z powodu starzenia się elementów całkowicie obciąża zespół konserwatorów i jest wynikiem złej lub w ogóle nie prowadzonej profilaktyki. Periodyczne i starannie przeprowadzane badania pracy maszyny na testach lub sprawdzonych programach użytkowych, przy założonych konstrukcyjnie marginesach dla danego bloku, prawie całkowicie eliminują liczbę uszkodzeń starzeniowych. Optymalny reżim badań profilaktycznych ustala się na podstawie danych statystycznych, co wiąże się z poprawną prowadzoną dokumentacją uszkodzeń. Racjonalna profilaktyka badań maszyny będzie odpowiednio przeprowadzana, gdy personel techniczny na kursach szkoleniowych u producenta maszyn przyswoi niezbędne wiadomości z teorii niezawodności elementów oraz metod optymalizacji procesów kontroli stanu technicznego i lokalizacji uszkodzeń w złożonych urządzeniach, stosowanych w procesach masowego przetwarzania informacji.

Każda maszyna cyfrowa jest zaopatrzona w mniej lub więcej rozbudowane programy sprawdzające (testy), służące do lokalizacji usterek.

Są jednak uszkodzenia, których testy nie wykrywają. W takich przypadkach najlepiej korzystać ze sprawdzonych programów użytkowych, gdzie zbiór rozkazów gwarantuje dostatecznie długi czas przesyłania informacji przez dany blok lub styk bloków przy różnorodnym układzie kombinacji bitów. Taki sposób sprawdzania wymaga od obsługi technicznej znajomości zasad programowania w systemach stosowanych na danej maszynie. Opanowanie programowania przez konserwatorów nie należy do zadań

trudnych, a korzyści są znaczne. Jest to również jedyny sposób na ułożenie harmonijnych stosunków pomiędzy zespołem konserwatorów a programistami, szczególnie w wątpliwych przypadkach (spory: zły program — zła maszyna).

Usuwanie trwałych uszkodzeń dla doświadczonych konserwatorów jest w zasadzie dosyć proste. Niezmiernie trudne natomiast są do wykrycia przyczyny wadliwej pracy maszyny, przypadkowe w czasie, a spowodowane: niekontaktami, krótkotrwałymi zwarciami w lampach lub niepewnym przełączeniem tranzystorów itp. Trudno też lokalizuje się miejsca zmiany treści przesyłanej informacji w zależności od kombinacji układów bitów i częstotliwości przesyłania przez dany blok lub styk bloków. Tego rodzaju niesprawności względnie szybko może usunąć konserwator dobrze znający organizację maszyny i programowanie. W wielu przypadkach wskazana jest pomoc doświadczonego programisty.

Jak wynika z tych uwag, na wydajność zainstalowanych maszyn zasadniczy wpływ ma odpowiednie przeszkolenie personelu technicznego w dziedzinie elektroniki cyfrowej i programowania. Technik, który nie zna lub słabo orientuje się w schematach logicznych maszyny nie usunie nawet prostych uszkodzeń, ale może ją poważnie zepsuć, gdy nawet niezłe orientuje się w elektronice. Do samodzielnych napraw można dopuścić tylko tych członków personelu technicznego, którzy mają licencję nabytą u producenta danej maszyny lub zdali egzamin ze znajomości organizacji maszyny i techniki, na jakiej została zbudowana.

Ocena i wnioski z eksploatacji maszyny ZAM-2 Gamma

Maszyna ZAM-2 została zainstalowana w Ośrodku Obliczeniowym „Etoprojekt” przy końcu 1964 r. i oddana do normalnej eksploatacji z dniem 1.I.65 r. Na podstawie przeszło dwuletniej obserwacji w różnych warunkach pracy można stwierdzić, że przy odpowiedniej konserwacji jest urządzeniem stosunkowo pewnym w działaniu i spełnia swoje zadanie w obliczeniach naukowo-technicznych, jak też częściowo w problematyce ekonomicznej.

W tabelicy podane są dla zilustrowania dane odnośnie wykorzystania maszyny w okresie jednego roku w rozbiciu na miesiące. Czas napraw i wadliwej pracy maszyny w ciągu jednego roku w stosunku do czasu włączenia wynosi ok. 17%, a czas prze-

Tablica I

MC rok	Efektywny czas pracy maszyny		Przeglądy techniczne		Przeestoje awaryjne		Razem	
	%	godz	%	godz	%	godz	100 %	godz
IV 65	64,4	138 ⁵⁰	18,4	39 ⁴⁰	17,2	37 ⁰⁵	—	215 ³⁵
V 65	67,58	137 ³⁵	23,7	48 ¹⁵	8,72	17 ⁴⁵	—	203 ³⁵
VI 65	68,8	272 ³⁰	9,2	36 ³⁰	22,0	87 ²⁰	—	396 ²⁰
VII 65	69,4	247 ⁰⁴	11,7	41 ⁴⁰	18,9	67 ²⁶	—	356 ¹⁰
VIII 65	52,2	118 ⁴⁰	19,1	43 ²⁵	28,7	61 ¹⁵	—	227 ²⁰
IX 65	49,1	109 ⁵⁰	21,8	48 ⁵⁵	29,1	65 ²⁰	—	224 ⁰⁵
X 65	76,0	205 ⁴⁰	12,4	35 ⁰⁵	11,6	29 ⁴⁰	—	270 ²⁵
XI 65	77,6	324 ⁴⁰	8,3	37 ¹⁰	14,1	79 ⁰⁰	—	440 ⁵⁰
XII 65	79,8	274 ⁰²	13,9	48 ⁰⁰	6,3	21 ⁴³	—	343 ⁴⁵
I 66	64,3	185 ¹⁰	15,8	46 ⁰⁵	19,9	57 ³⁰	—	288 ⁴⁵
II 66	74,0	227 ³⁵	13,2	41 ⁰⁰	12,8	39 ⁵⁰	—	308 ²⁵
III 66	76,8	389 ³⁰	5,8	29 ⁴⁵	17,4	88 ²⁵	—	507 ⁴⁰
	69,8	2631 ⁰⁶	13,0	495 ³⁰	17,2	656 ¹⁸		3782 ⁵⁵

znaczony na konserwację stanowi ok. 13% — a zatem współczynnik sprawności całej maszyny zawarty jest w granicach 70%. Z danych zebranych w tablicy I widoczny jest spadek sprawności maszyny w miesiącach letnich, ponieważ pomieszczenie maszyny było początkowo tylko wentylowane, a klimatyzatory zostały zainstalowane w I kwartale 1966 r. Temperatura w pomieszczeniu maszyny mierzona w sposób ciągły termohydrografem TZ-8 wzrastała od 20 °C w momencie włączenia maszyny do ponad 30 °C po kilku godzinach jej pracy. Po zainstalowaniu klimatyzatorów, temperatura pomieszczenia jest utrzymywana na poziomie 22 ÷ 23 °C.

Najdłuższy czas lokalizacji i usuwania uszkodzeń trwał 30 godzin i był spowodowany zbyt liberalną polityką odnośnie wymiany i naprawy paneli podstawowych.

Najdłuższy bezawaryjny czas liczenia wynosi 140 godzin, w tym 125 godzin pracy non-stop.

Największym problemem liczonym na maszynie była optymalizacja przewozów kruszywa w skali ogólnokrajowej, na zlecenie Zjednoczenia Przemysłu Kruszyw i Surowców Mineralnych. Obliczeń dokonano programem, który stanowi standardowe oprogramowanie ZAM-2. Rozwiązanie optymalne modelu w postaci macierzy prostokątnej o wymiarach 255 × 38 otrzymano po 672 iteracjach. Czas trwania jednej iteracji wyniósł około 20 minut, a wyniki zostały wydrukowane po 236 godzinach efektywnej pracy maszyny.

Oszczędności pośrednie wynikające z realizacji tego problemu wyrażone jako różnica kosztów przewozów, otrzymane przez rozwiązanie zagadnienia metodami dotychczasowymi, a kosztami przewozów optymalnych, tzn. w przybliżeniu równe są cenie maszyny ZAM-2 i wynoszą 6,4 mln zł. Całkowity koszt obliczeń wynosi 214 230 zł (w tym maszyna 189 000 zł) i jest stosunkowo wysoki, ale i tak stanowi zaledwie około 3,25% wartości oszczędności.

Elementy podstawowe maszyny (panele), zarówno lampowe, jak i wykonane na tranzystorach, za wyjątkiem wzmacniaczy mocy, mają stałe charakterystyki w czasie i zachowują parametry przełączenia i wzmacniania w szerokim przedziale zmian temperatury i napięcia. Natomiast we wzmacniaczach mocy, umieszczonych w górnych korytach szaf, rdzenie ferrytowe transformatorów przy dłuższej pracy w temperaturze pomieszczenia 30 °C tracą własności magnetyczne.

Awaryjne maszyny z powodu usterek w panelach podstawowych zdarzają się na ogół rzadko. Większość czasu awaryjnego przypada na przekłamanie z powodu złej pracy urządzeń WE-WY oraz na zniekształceniach treści informacji zawartej w pamięci operacyjnej. Bezawaryjny czas pracy maszyny ZAM-2 jest ściśle związany z rodzajem obliczeń. W programach, gdzie czas pracy urządzeń WE-WY w stosunku do czasu liczenia jest duży, bezawaryjny czas pracy wynosi 3 ÷ 5 godzin; gdy ten stosunek jest mały, maszyna może poprawnie pracować do 100 i więcej godzin; najprawdopodobniej górna granica tego czasu jest ograniczona zanikami napięcia w sieci energetycznej.

Stąd np. liczenie programem PERT jest praktycznie niewykonalne, gdy sieć zawiera ok. 3000 zdarzeń, ponieważ czas pracy perforatora dla wyprowadzenia wyników wynosi ok. 12 godzin. Natomiast liczenie problemu transportów, gdzie czas pracy urządzeń WE-WY w stosunku do czasu liczenia jest wyjątkowo mały, nie powoduje trudności, nawet gdy czas liczenia przekracza 100 godzin.

Mimo, że urządzenia WE-WY poważnie ograniczają międzyawaryjny czas pracy maszyny, napoważniejszym problemem konserwacji ZAM-2 jest pamięć operacyjna. Przekłamanie z powodu urządzeń WE-WY są na ogół łatwo zauważalne i można je usunąć przez odpowiednią selekcję taśm papierowych względnie wymienię perforatorów lub czytelników. Błędy wynikające ze złej pracy pamięci mają charakter specyficzny w większości przypadków, są trudne do wykrycia, gdyż są związane pewnymi układami kombinacji bitów i to w zależności od temperatury otoczenia. W wielu przypadkach powstają w związku z tym straty kilku lub kilkunastu godzin pracy maszyny z powodu dopisywania lub gubienia bitów w kasetach i to w zależności od liczonego programu.

Część programów może liczyć się poprawnie a część źle; to samo dotyczy grupy danych liczonych jednym programem.

Odpowiednie zestrojenie pamięci operacyjnej i utrzymanie wymaganych parametrów elektrycznych dla impulsów wychodzących z kaset jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi i decydująco wpływa na poprawną pracę maszyny.

Przyczyny powstawania przekłamań w pamięci operacyjnej, jak i sposób zapobiegania zostanie omówiony w specjalnym rozdziale, który jest traktowany jako wymiana doświadczeń pomiędzy użytkownikami maszyn ZAM-2. Należy zauważyć, że całokształt prac związanych z odpowiednim utrzymaniem pamięci operacyjnej z punktu widzenia konserwacji nie jest najlepiej opracowany w dokumentacji eksploatacyjnej maszyny ZAM-2.

Przyczyny i sposób zapobiegania przekłamanom w pamięci operacyjnej maszyny ZAM-2 Gamma

Najsłabszym i niezmiernie kłopotliwym blokiem w maszynie ZAM-2 jest pamięć operacyjna, która chyba w sposób zasadniczy wpływa na wskaźniki eksploatacyjne maszyny. Dobrze zestrojona pamięć, sprawdzona przez marginesowanie napięć 150 V, 200 V, 250 V, — 12 V jest gwarancją poprawnej pracy maszyny nawet w długim czasie, pod warunkiem zachowania możliwie stałej temperatury w pomieszczeniu maszyny.

Przekłamania w pamięci operacyjnej są wynikiem zmian temperatury w kasetach. Pod wpływem temperatury zmienia się czas opóźnienia linii magnetostrykcyjnych; dodatnim przyrostem temperatury odpowiada dodatni przyrost opóźnienia. Pomiary wykazały, że temperaturowy przyrost opóźnienia wynosi 0,1 μ sek/ $^{\circ}$ C i w pewnym stopniu zależy od temperatury. Rozkład temperatury w płaszczyźnie pionowej szafy pamięci nie jest stały, temperatura poszczególnych kaset zależy od odległości od wentylatorów i temperatury pomieszczenia maszyny. Różnica temperatur pomiędzy górną i dolną kasetą wynosi około 5 $^{\circ}$ C i jest znaczna, w przeliczeniu daje około 0,5 μ sek różnicy opóźnień krańcowych linii magnetostrykcyjnych, co odpowiada szerokości impulsu katodowego. Nie można miejscami zamienić tych kaset bez ich przestrajania. W ogóle należy przyjąć zasadę, aby przy ewentualnych sprawdzeniach kaset nie zamieniać ich miejscami, co szczególnie ważne jest w przypadku kaset odległych od siebie w płaszczyźnie pionowej.

Automatyczny układ nadający zmian częstotliwości generatora (przeciwdziała zmianom opóźnienia w liniach w ten sposób, że zmienia swoją częstotliwość. Przy wzroście opóźnienia (w stosunku do temperatury np. 20 $^{\circ}$ C) okres drgań generatora wydłuża się i odwrotnie. Temperatura, jaka panuje w kacie regulacyjnej, determinuje częstotliwość drgań generatora, który zmienia swój okres, tak aby impulsy wychodzące z kaset zapalały przerzutnik odbiorczy RGO przed przyjściem impulsów katodowych tego przerzutnika. Utrzymanie w pewnym dopuszczalnym przedziale czasowym wyprzedzenia jest głównym zadaniem automatyki. Większość przekłamań powstaje wskutek zbyt późnego lub wczesnego pojawiania się impulsów katodowych w przerzutnikach RGO w stosunku do impulsów zapalających. Automatyka dobrze spełnia swoje zadanie w odniesieniu do kaset położonych w pobliżu środka szafy, natomiast słabiej oddziaływając na kasety umiejscowione w dolnej i górnej części szafy, ponieważ temperatura ich jest niższa lub wyższa o około 2,5 $^{\circ}$ C. Przy strojeniu pamięci należy uwzględnić wyżej wymienione czynniki, tzn. stroić pamięć przy dobrze nagrzanym maszynie i ustabilizowanej temperaturze pomieszczenia. Cykliczne drgania w zestrojonej linii magnetostrykcyjnej będą utrzymane, jeśli impulsy wychodzące w linii będą zapalały przerzutnik RGO na moment przed pojawieniem się impulsów katodowych. Ze wzrostem temperatury opóźnienie linii rośnie, impulsy zapalające na mniej lub więcej zbliżają się do impulsów katodowych i przy braku odpowiedniego wyprzedzenia mogą pojawić się w czasie jego trwania lub po jego zaniknięciu, co jest równoznaczne ze zgubieniem bitu w pamięci. Można temu zapobiec przez skrócenie linii, tak aby przerzutnik RGO był zapalony o około 1,0 μ sek przed przyjęciem impulsów katodowych. Zbyt duże wyprzedzenie, chociaż korzystne przy wzroście temperatury, jest szkodliwe, ponieważ dla pewnych kombinacji bitów kasety mogą dopisywać bity, dlatego też szerokość impulsów nie powinna przekraczać 1,6—1,7 μ sek. Można uważać, że kaseeta jest dobrze zestrojona, gdy przerwa między impulsami po jej załadowaniu jednokami równa jest połowie szerokości impulsów generowanych na siatce lampy E88CC przerzutnika RGO. Pamięć operacyjna maszyny ZAM-2 może poprawnie pracować przez dłuższy okres czasu bez przestrajania tylko w klimatyzowanych pomieszczeniach. Tam gdzie nie ma klimatyzacji, należy co najmniej raz na kilka dni kontrolować szerokość impulsów generowanych na siatkach lamp przerzutników RGO: jest to szczególnie ważne przy dużych skokach temperatury otoczenia.

Stosunkowo duże oddziaływanie zmian temperatury na czas opóźnienia linii magnetostrykcyjnych wymaga teoretycznego rozpatrzenia tych czynników, które decydująco wpływają na zmianę parametrów pętli zawierającej informację.

Opóźnienie linii, przy pominięciu opóźnień wprowadzonych przerzutnikami, można wyrazić wzorem 1

i określić jako czas przejścia jednostkowego impulsu fali magnetostrykcyjnej od cewki nadawczej do cewki odbiorczej (rys. 1) a przyrost jako różniczkę zupełną funkcji $T = f(l, v)$.

$$T = \frac{l}{v} \quad (1)$$

$$\Delta T = \frac{\delta T}{\delta l} \Delta l + \frac{\delta T}{\delta v} \Delta v \quad (2)$$

Po wykonaniu działań i uporządkowaniu otrzymujemy wyrażenia

$$\Delta T = \frac{l}{v} \left(\frac{\Delta l}{l} - \frac{\Delta v}{v} \right) \quad (3)$$

$$\frac{\Delta l}{l} = \alpha \Delta t; \quad \frac{-\Delta v}{v} = \beta \Delta t \quad \Delta v < 0$$

$$\frac{\Delta T}{\Delta t} = \left(\frac{l}{v} \right) (\alpha + \beta) \quad (4)$$

$$t = 20^{\circ}\text{C}$$

T — czas opóźnienia linii magnetostrykcyjnej „sek”

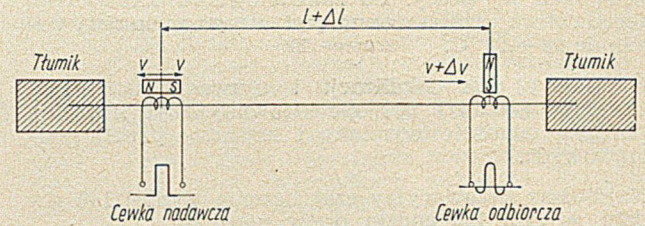
l — długość drutu spirali „m”

m — prędkość rozchodzenia się fali magnetostrykcyjnej w drucie; v dla NI przy 20 $^{\circ}$ C wynosi 4800 m/sek.

Δt — przyrost temperatury $^{\circ}$ C

α — temperaturowy współczynnik rozszerzalności liniowej drutu spirali $\alpha_{\text{NI}} = 130 \cdot 10^{-7} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$

β — temperaturowy współczynnik rozchodzenia się fali magnetostrykcyjnej $\beta_{\text{NI}} = 1,4 \cdot 10^{-4} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$



Magnetostrykcyjna linia opóźniająca

Wzór 4 wyraża przyrost opóźnienia przypadający na jednostkę temperatury. Jest to iloczyn pewnej wielkości stałej zależnej od konstrukcji linii i sumy temperaturowych współczynników związanych z własnościami materiału użytego na spiralę. Oddziaływanie temperatury wyrażenie związane jest z temperaturowym współczynnikiem rozchodzenia się fali magnetostrykcyjnej. Cechą charakterystyczną jest zmniejszenie się prędkości fali ze wzrostem temperatury, co powoduje wzrost opóźnienia, ponieważ „ v ” występuje w mianowniku wyrażenia 1.

Dla spirali wykonanej z drutu niklowego $\frac{\alpha}{\beta} \leq 0,1$,

to praktycznie zmiany długości linii w funkcji temperatury nie mają większego znaczenia na rozstrajanie kaset, natomiast istotnym czynnikiem jest zmniejszenie się prędkości rozchodzenia się fali magnetostrykcyjnej w drucie niklowym.

Przyrost opóźnienia przypadający na jednostki temperatury policzonych ze wzoru 4 dla linii stosowanej w maszynie ZAM-2 wynosi

$$\begin{aligned} \frac{\Delta T}{\Delta t} &= \frac{l_{20^{\circ}\text{C}}}{v_{20^{\circ}\text{C}}} (\alpha + \beta) = \\ &= \frac{4,25}{4,8 \cdot 10^3} 1,53 \cdot 10^{-4} 1/^{\circ}\text{C} = 0,09 \frac{\mu\text{sek}}{^{\circ}\text{C}} \end{aligned}$$

Problem odbić i słabego wzmocnienia fali magnetostrykcyjnej w linii daje się łatwo wykryć i usunąć przez odpowiedni dobór lamp E-180F przy marginesowaniu całej pamięci napięciem -12 V , podawanym na obcinacz diodowy w drugim stopniu wzmacniacza impulsów przychodzących z linii. Dobra pamięć poprawnie pracuje na testach pamięci przy zmianie napięcia od -6 V do $-10,5\text{ V}$. Marginesowanie przeprowadzamy przynajmniej raz na miesiąc.

Dolny margines (-6 V) wykrywa lampy, które mają długą charakterystykę $I_a = f(U_s)$, tzn. nie można ich zatkać, a tym samym dostatecznie wzmacniają impulsy powstałe z fali odbitej. Dla pewnej kombinacji bitów amplituda wzmocnionych impulsów zakłócających może osiągnąć wartość wystarczającą do zapalenia przernutnika RGO, co jest równoznaczne z dopisaniem bitu przez kasetę.

Górny margines ($-10,5\text{ V}$) wykrywa lampy, które mają niedostateczne wzmocnienie; objawem tego jest „firanka” w górnej części impulsów generowanych na siatce lampy przernutnika RGO. Przy zbyt małym wzmocnieniu układu lampowego kasety, może ona gubić bity.

Szkoda, że nie zostały uwzględnione propozycje zastąpienia w maszynie ZAM-2 pamięci magnetostrykcyjnej pamięcią ferrytową. Przeciętą szybkość liczenia maszyny wzrosłaby około pięciokrotnie, a pew-

ność działania w sposób porównywalny, jaką dała zamiana bębna z matrycą przekąźnikową na bęben z matrycą tranzystorową. Byłaby ona w latach 1963—1964 względnie szybką (jak na nasze warunki) i jedną z najlepiej oprogramowanych maszyn w krajach obozu socjalistycznego. Seryjna produkcja tych maszyn, wyposażonych w bibliotekę programów, auto-kod SAKO, 40-krotnie szybszych i z około 10-krotnie pojemniejszą pamięcią, w porównaniu do UMC-1, poważnie zmniejszyłaby krajowy deficyt maszyn w okresie przejściowym, tzn. do momentu uruchomienia produkcji szybkich maszyn tranzystorowych.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Inż. Z. Puzdrakiewicz — Pewne wnioski z optymalizacji transportu żwiru dla Zjednoczenia Przemysłu Kruszywa i Surowców Mineralnych (nie publikowane).
- [2] Inż. Z. Puzdrakiewicz — ABC elektronicznej techniki obliczeniowej — ETO (1) „Programowanie, planowanie, organizacja i zarządzanie”. OITEB 8/1966 zeszyt I—II.
- [3] Mgr inż. Hanna Krzyszczuk — Stan obecny i zamierzenia „Etoprojekt” w zakresie programów dla inżynierskiej problematyki budownictwa. „Studia i projektowanie” OITEB 8/1966 zeszyt III.
- [4] Dokumentacja eksploatacyjna maszyny ZAM-2 Gamma.
- [5] T. Chodorow — Cyfrowyje uprawiajuszcyje maszyny 1964.
- [6] Dr inż. Adam Siedlecki — O lepszą obsługę techniczną maszyn cyfrowych. „Maszyny matematyczne” nr 5/1966.

STEFAN DOTRYW
Warszawa

681.327.63

WYMIENNE BLOKI PAMIĘCI W SPECJALISTYCZNEJ MASZYNIE GEO-1

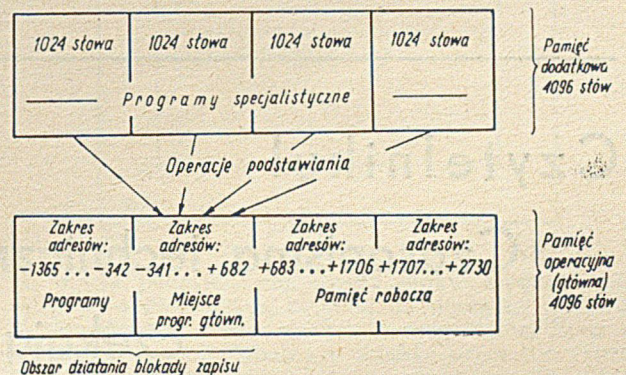
W artykule omówiono zasadnicze szczegóły konstrukcji urządzenia pamięciowego zastosowanego w specjalistycznej maszynie matematycznej GEO-1, zbudowanej w Katedrze Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej. Urządzenie to jest przedmiotem patentu, którego twórcami są S. Dotryw, J. Gaździcki i J. Szewczyk. Podano korzyści eksploatacyjne uzyskane dzięki zwiększeniu pojemności pamięci bez zmian w organizacji maszyny.

W maszynach specjalistycznych wykonujących powtarzające się typowe obliczenia pożądane byłoby przechowywanie wszystkich stosowanych w praktyce programów w pamięci maszyny. W maszynach średniej i wyższej klasy posiadających z zasady oprócz pamięci operacyjnej obszerną pamięć zewnętrzną nie stanowi to żadnego problemu. Jednak w małych maszynach, do których często należą maszyny specjalistyczne, pamięć operacyjna jest zazwyczaj jedyną pamięcią maszyny. Jej pojemność nie przekraczająca ze względów organizacyjnych kilku tysięcy słów nie może być zajmowana przez aktualnie nie wykorzystywaną „bibliotekę programów”.

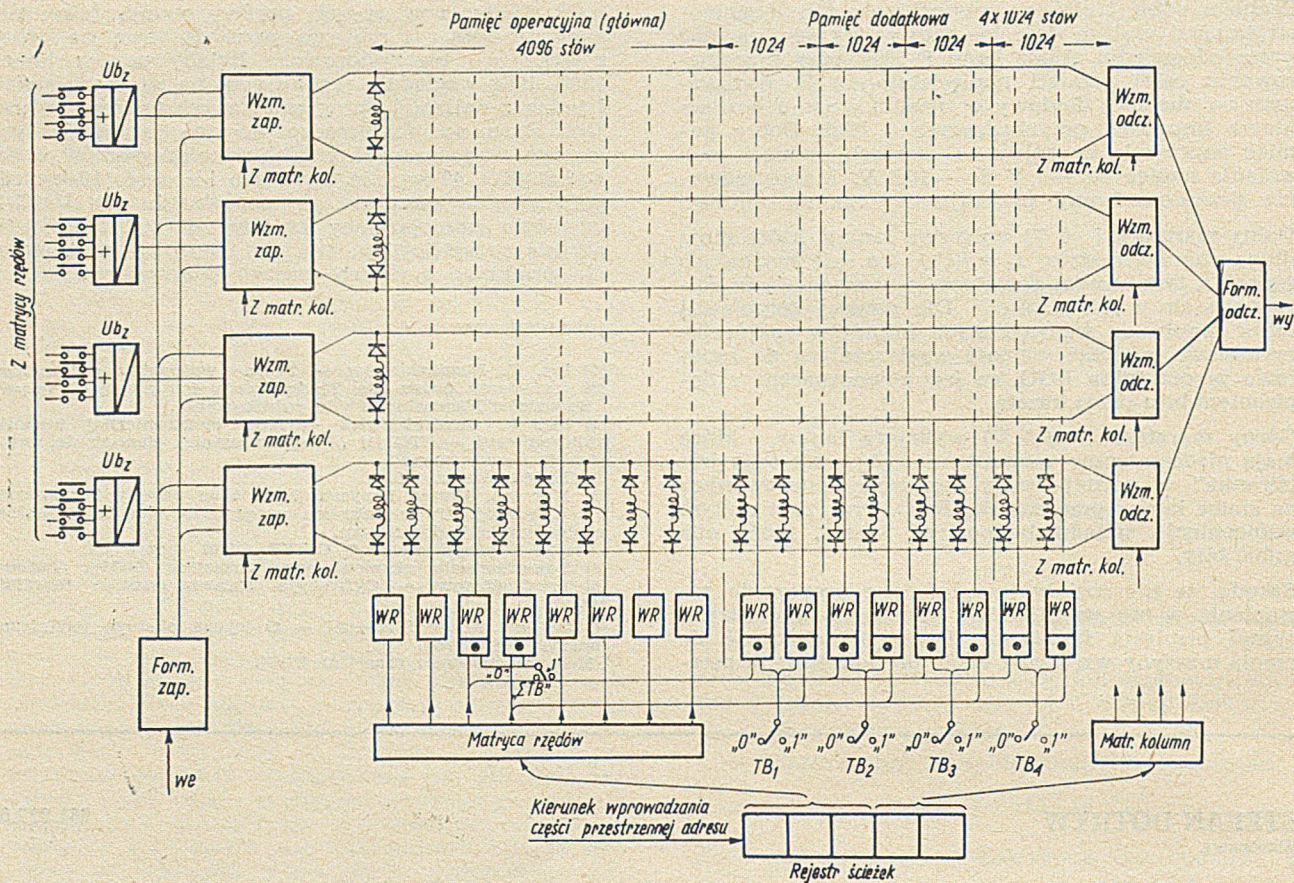
Każda zmiana typu obliczanego problemu wymaga więc wprowadzenia do pamięci operacyjnej nowych, aktualnie potrzebnych programów.

Istota opisywanego urządzenia polega na zwiększeniu efektywnej pojemności pamięci o dodatkowe bloki, które mogą być włączane na miejsce odpowiedniego bloku pamięci operacyjnej przeznaczonego zwyczajowo dla programów głównych. Jest to więc zasada „podstawiania” innych fizycznie obszarów pamięci pod określony zakres adresów pamięci operacyjnej, lub inaczej: przyporządkowywania określonego zakresu adresów pamięci operacyjnej dodatkowym (coż innym) obszarom pamięci.

Takie rozwiązanie nie zmienia w niczym organizacji maszyny, bowiem formalnie zakres adresów pamięci operacyjnej nie zostaje zmieniony. Praktyczne znaczenie tego rozwiązania polega na tym, że w „dodatkowych” blokach pamięci może być umieszczona odpowiednio skompletowana „biblioteka programów” używanych w danej specjalizacji.



Rys. 1. Ideowy schemat operacji „podstawiania” dodatkowych bloków pamięci



Rys. 2. Schemat wybierania głowic z uwzględnieniem przełączania dodatkowych bloków pamięci. Układy U_{b2} służą do blokowania niektórych obszarów (ścieżek) pamięci

Operator może każdy z tych bloków (zawierający aktualnie potrzebną część biblioteki) „przenieść” do pamięci operacyjnej przez przyśnięcie odpowiedniego klawisza na pulpicie maszyny.

Bloki aktualnie nie pracujące są niedostateczne dla zapisu informacji, tak że operacja „podstawiania” nie niszczy informacji zapisanych na blokach „wyłączanych”. Ideowy schemat operacji „podstawiania” pokazano na rys. 1.

W maszynie GEO pamięć operacyjna (bębnowa) zawiera 4096 słów rozmieszczonych na 32 ścieżkach. Współpracują z nimi 32 głowice zapisująco-odczytujące stanowiące 4 grupy po 8 głowice.

Każda grupa wyposażona jest w niezależny wzmacniacz zapisu i odczytu. Wybieranie poszczególnych głowic (ścieżek) jest dwustopniowe i składa się z wybrania „grupy”, czyli wzmacniacza zapisu albo odczytu (zwanej dalej wybraniem kolumny) oraz wy-

brania jednej z ośmiu głowic należących do tych wzmacniaczy (wybranie rzędu).

Wybieranie głowicy, czyli „rzędu” polega na uzziemieniu połączonych ze sobą środków odpowiednich głowic za pośrednictwem klucza „WR” (rys. 2).

Pięciobitowy rejestr ścieżek, do którego jest wprowadzana część przestrzenna adresu pożądanej komórki pamięci bębnowej, steruje matrycami wybierania rzędów i kolumn.

Matryca kolumn jest sterowana dwiema mniej znaczącymi pozycjami rejestru ścieżek, zaś matryca rzędów — trzema bardziej znaczącymi. Przy takim przyporządkowaniu pozycji części przestrzennej adresów kolumnom i rzędom uzyskuje się ciągłość obszarów adresów komórek pamięci należących do poszczególnych rzędów (przy nieciągłości w obrębie kolumn).

Ma to zasadnicze znaczenie dla zastosowanego tu sposobu „podstawiania” dodatkowych obszarów pamięci.

Czytelniku!

Czasopisma techniczne z kraju i z zagranicy

czekają na Ciebie

w BIBLIOTECE NOT

ALGOL-60

c. d.

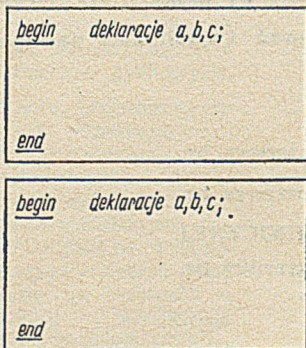
6. Deklaracje i bloki

W poprzednich podrozdziałach podaliśmy składnię i sens merytoryczny instrukcji i ich części składowych. Jak już wspominaliśmy, instrukcje stanowią podstawowe jednostki działania w programie zapisanym w ALGOL-u. Oprócz tego w programach tych występują tzw. deklaracje, które stanowią informację o znaczeniu poszczególnych nazw w programie. Za pomocą deklaracji ustala się, że określona nazwa jest nazwą np. zmiennej prostej, tablicy, przełącznika lub procedury. Ustalenie to obowiązuje w obrębie tego bloku, w którym dane nazwy zostały zadeklarowane. Składniowa struktura bloku jest następująca:

<początek bloku> ::= **begin** <deklaracja> | <początek bloku>; <deklaracja>
 <blok bez etykiety> ::= <początek bloku>; <zakończona treść instrukcji złożonej>
 <blok> ::= <blok bez etykiety> | <etykieta>:
 <blok>

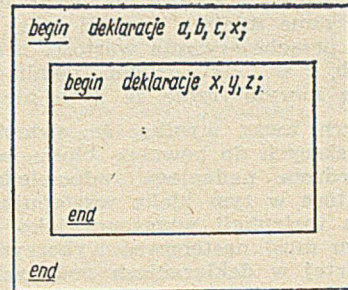
Jeżeli porównamy ze sobą składniowe definicje instrukcji złożonej i bloku, to okaże się, że te pojęcia metafizyczne nieznacznie tylko różnią się pomiędzy sobą. Mianowicie, w przypadku bloku po otwierającym „nawiasie instrukcyjnym” **begin** musi wystąpić co najmniej jedna deklaracja. Jeżeli jest ich więcej, to oddziela się je podobnie jak instrukcje za pomocą średnika. W ten sam sposób oddziela się ostatnią deklarację od pierwszej instrukcji w bloku. Podobnie jak instrukcja złożona, blok stanowi samodzielną jednostkę syntaktyczną i może być, zgodnie z podanymi w poprzednim odcinku definicjami rekurencyjnymi, użyty do tworzenia jeszcze bardziej rozbudowanych instrukcji złożonych i bloków. Głębokość nawiasów instrukcyjnych jest, przynajmniej w języku wzorcowym, dowolna.

Merytoryczny sens pojęcia bloku jest jednak znacznie szerszy od pojęcia instrukcji złożonej. Instrukcja złożona ma w zasadzie na celu jedynie „zgrupowanie” pewnej liczby instrukcji, aby mogły być one traktowane jako jedna jednostka działania w przypadku np. instrukcji warunkowych lub instrukcji „dla”. Utworzenie bloku daje w rezultacie takie samo zgrupowanie, a oprócz tego nadaje lokalną (ograniczoną do zasięgu nawiasów instrukcyjnych) interpretację poszczególnym nazwom, używanym w instrukcjach tego bloku. Jeżeli w programie występują dwa rozłączne bloki, jak to pokazano na rys. 1, to obiekty zadeklarowane w bloku pierwszym nie ma-

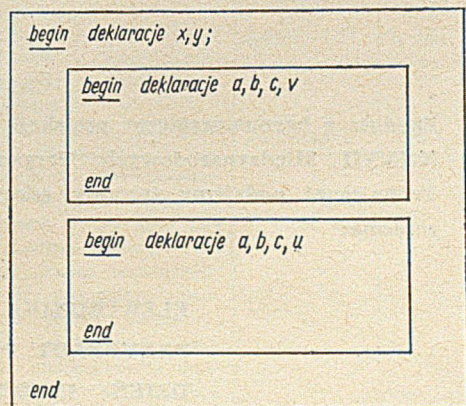


ją nic wspólnego merytorycznie z obiektami, zadeklarowanymi w bloku drugim, nawet jeśli w deklaracjach używano tych samych nazw. Dzieje się tak dlatego, że przy wyjściu z bloku (obojętne czy przez

wykonanie instrukcji wypisanej jako ostatnia w tym bloku czy też przez instrukcję skoku) wszystkie obiekty w nim zadeklarowane przestają istnieć. Właściwość ta posiada istotne znaczenie przy praktycznym pisaniu programów w ALGOL-u, pozwala ona bowiem na dzielenie programu na części, które mogą być pisane przez niezależnych autorów, ponieważ lokalne użycie takich samych nazw nie spowoduje powstania niejednoznaczności. Z podanych przez nas reguł składni wynika, że możliwa jest konfiguracja nawiasów instrukcyjnych, prowadząca do struktury, jak na rys. 2, tj. jeden blok stanowi część składową (wewnętrzzną) bloku zewnętrznego. Deklaracje użyte



na początku bloku wewnętrznego zachowują swoją ważność jedynie w obrębie bloku wewnętrznego, natomiast deklaracje użyte na początku bloku zewnętrznego są ważne w bloku zewnętrznym i wewnętrznym — ważność danej deklaracji rozciąga się jednak na obszar bloku wewnętrznego jedynie w przypadku, gdy na początku bloku wewnętrznego ta sama nazwa nie jest użyta w deklaracji po raz drugi. Jeżeli dana nazwa posiada wspólne znaczenie w obydwu blokach, jest ona wtedy nazwą globalną. Na przykład, jeżeli na początku bloku zewnętrznego zostały zadeklarowane obiekty o nazwach a, b, c, x a na początku bloku wewnętrznego obiekty o nazwach x, y, z, to nazwy, a, b, c są globalne i w obydwu blokach oznaczają one obiekty, które zadeklarowano na początku bloku zewnętrznego, nazwa x oznacza różne obiekty bloku zewnętrznego i wewnętrznego stosownie do odpowiednich deklaracji użytych w głowach bloku, natomiast nazwy y, z są lokalne w bloku wewnętrznym. W przypadku struktury programu, jak na rys. 3, gdzie na początku bloku zewnętrznego zadeklarowano obiekty o nazwach



x, y, na początku pierwszego bloku wewnętrznego obiekty o nazwach a, b, c, v, na początku drugiego bloku wewnętrznego obiekty o nazwach a, b, c, u, nazwy x i y są globalne i obiekty przez nie reprezentowane mogą być użyte do przeniesienia informacji z pierwszego bloku wewnętrznego do drugiego (nazwy a, b, c nie mogą być użyte do tego celu, ponieważ są to nazwy lokalne obiektów w każdym

z bloków wewnętrznych i obiekty te przestają istnieć przy wyjściu z każdego z tych bloków; fakt użycia jednakowych nazw do oznaczenia poszczególnych obiektów w obydwu blokach jest czysto przypadkowy i nie ma żadnego znaczenia merytorycznego). W przypadku opuszczenia bloku nie tylko deklaracje w nim użyte tracą swą ważność, ale również wartości deklarowanych obiektów (o ile obiekty te posiadają wartości) ulegają zatarciu (za wyjątkiem przypadku, gdy użyty został deklarator own (np. ostatni odcinek encyklopedii). Jedynym sposobem przeniesienia wartości wyników pośrednich z jednego bloku do drugiego jest więc użycie nazw globalnych, ważnych w obydwu blokach. Podane wyżej reguły pozwalają budować programy oszczędne pod względem liczby potrzebnych miejsc roboczych: w przypadku struktury programu jak na rys. 3, jeżeli nazwy a, b, c są lokalne w bloku pierwszym, to te same miejsca pamięci mogą być wykorzystane do przechowywania wartości zmiennych lokalnych a, b, c w bloku drugim, pomimo, że nazwy te nie mają merytorycznie ze sobą nic wspólnego.

Z powyższych uwag wynika, że wykonywanie instrukcji należących do pewnego bloku musi być zawsze poprzedzone nadaniem odpowiedniego sensu obiektom, które w tym bloku występują, tzn. przed wykonaniem instrukcji wypisanej jako pierwsza w danym bloku musi nastąpić wykorzystanie informacji, zawartej w deklaracjach podanych w głowie tego bloku. Inaczej mówiąc, wejście do dowolnego bloku może się odbywać jedynie poprzez głowę tego bloku, w której skupione są wszystkie deklaracje. Wszystkie nazwy, występujące w instrukcjach, muszą w momencie ich wykonywania posiadać określony sens, tzn. w instrukcjach wolno używać jedynie nazw lokalnych albo globalnych. Obszar, w którym pewna nazwa posiada charakter globalny lub lokalny nazywana obszarem działania tej nazwy — wyznaczenie obszarów działania poszczególnych nazw na podstawie deklaracji i podanego powyżej ich sensu merytorycznego nie przedstawia trudności. Jedynym obiektem, który nie wymaga deklarowania w głowie bloku jest etykieta: oznaczenie dowolnej instrukcji w bloku za pomocą nazwy jest równoważne zadeklarowaniu tej nazwy w danym bloku jako etykiety i reguły wyznaczania jej obszaru działania są takie same jak w przypadku dowolnej innej nazwy, zadeklarowanej w głowie bloku — jak się zresztą

później przekonamy, w ALGOL-u nie istnieją deklaracje etykiet i jedynym sposobem wprowadzenia pewnej nazwy jako etykiety jest użycie jej do oznaczenia pewnej instrukcji w bloku. Pojęcie obszaru działania etykiety objaśniają bliżej poniższe przykłady:

<code>begin deklaracje;</code>	<code>begin deklaracje;</code>
<code>I:I;</code>	<code>I:I;</code>
<code>go to E;</code>	<code>go to E;</code>
<code>begin deklaracje</code>	<code>begin deklaracje</code>
<code>E:I;</code>	<code>E:I;</code>
<code>end</code>	<code>end (E):I;</code>
<code>end</code>	<code>end</code>
	 <code>begin deklaracje</code>
	<code>E:I;</code>
	 <code>begin deklaracje;</code>
	<code>(E):I;</code>
<code>begin deklaracje;</code>	<code>begin deklaracje</code>
<code>(E):I;</code>	<code>I:I;</code>
<code>begin deklaracje</code>	<code>go to E;</code>
<code>I:I;</code>	<code>I:I;</code>
<code>go to E;</code>	<code>(E):I;</code>
<code>end</code>	<code>end</code>
<code>end</code>	<code>end</code>

W każdym z tych przykładów została użyta instrukcja skoku, której argumentem jest etykieta E. W wyniku wykonania tej instrukcji w programie następuje przejście do instrukcji oznaczonej tą etykietą E, w której obszarze działania została umieszczona instrukcja skoku. Dla ułatwienia tej etykiety E, w których obszarze działania została użyta instrukcja skoku, zostały zaznaczone kółkiem — za wyjątkiem przykładu pierwszego, gdzie instrukcja skoku została wypisana poza obszarem działania wypisanej etykiety E.

W żadnym bloku programu zapisanego w ALGOL-u żadna nazwa — włączając w to etykiety — nie może być deklarowana więcej niż jeden raz.

Bibliografia

- [1] Revised Report on the Algorithmic Language ALGOL-60 ed. by P. Naur Numer Math. (1963).
 - [2] S. Paszkowski, Język ALGOL-60, PWN, Warszawa, 1966.
- J. B. i K. F.

KOMUNIKAT

Zgodnie z harmonogramem prelekcji naukowo-technicznych organizowanych na tegorocznych XXXVII Międzynarodowych Targach Poznańskich (9—25.VI.1968 r.) przez Biuro Informacji Technicznej podajemy terminy odczytów mogących zainteresować Czytelników naszego czasopisma:

ELEKTRONIKA	13, 14 i 19 czerwca br.
PRZYRZĄDY POMIAROWE	14 i 20 czerwca br.
DZIEŃ INFORMACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ (CIINTE)	20 czerwca br.

Odczyty połączone z projekcjami filmowymi odbywać się będą w salach BIT w Poznaniu, ul. Śniadeckich 54/58.

III Międzynarodowe Sympozjum na temat zastosowań ETO w Ljublanie

W dniach 12—14 października 1967 roku odbyło się w Ljublanie Międzynarodowe Sympozjum na temat zastosowań ETO, połączone z wystawą przyrządów i sprzętu elektronicznego oraz EMC. W Sympozjum wzięli udział przedstawiciele Polski.

Prace Sympozjum

Sympozjum zostało zorganizowane przez Komisję Związkową d.s. Przetwarzania Informacji w Jugosławii pod przewodnictwem doc. dr inż. A. P. Żeleznikowa.

Na plenarnym posiedzeniu zapoznano uczestników z celem i zadaniami Sympozjum (doc. dr inż. A. P. Żeleznikow) oraz ze stanem badań operacyjnych w Jugosławii (doc. dr V. Rupnik). Najbardziej interesującym punktem posiedzenia plenarnego były referaty problemowe prof. dr F. L. Bauera, kierownika Katedry Metod Numerycznych Uniwersytetu w Monachium, na temat: „Problemy szkolenia w dziedzinie przetwarzania danych na uniwersytecie” oraz „Języki programowania — przegląd rozwoju, znaczenia i zastosowań”. Prof. Bauer przedstawił w pierwszym referacie stan kształcenia (Bildung) i wykształcenia (Ausbildung) na uniwersytecie oraz metody i formy przygotowywania absolwentów uczelni do zastosowań ETO. Autor referatu rozróżnił wyraźnie pojęcia kształcenia i wykształcenia. Pojęcie „kształcenie” (Bildung) obejmuje wyższy poziom perspektywicznego kształcenia intelektualnej sylwetki absolwenta wyższej uczelni. Program „wykształcenia” (Ausbildung) zabezpiecza niezbędny poziom wiedzy absolwenta wyższej uczelni dla uzyskania tytułu magistra. W ramach tego pojęcia wprowadzają do programu studiów uniwersyteckich problematykę przetwarzania danych za pomocą maszyn analitycznych i elektronicznych maszyn cyfrowych.

W drugim referacie problemowym Prof. Bauer dokonał przeglądu rozwoju języków programowania, począwszy od najprostszych (dwójkowych) poprzez mnemotechniczne aż do języków algorytmicznych typu ALGOL i FORTRAN. Podał krytykę dotychczasowy trend rozwoju, który bazuje na językach o budowie „pozycyjnej”. Występuje w nich duża liczba założeń (deklaracji), informujących o wzajemnych pozycjach stałych i zmiennych. Założenia te poprzedzają partie algorytmiczne, które rozwijają się w oparciu o umiejscowio-

Tablica
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH REFERATÓW
W CZĘŚCI ROBOCZEJ SYMPOZJUM W LJUBLANIE

Referent	Tytuł referatu	Kraj, z którego pochodzi referent	Uwagi
1	2	3	4
A. Targowski	Hierarchia przetwarzania danych w przedsiębiorstwie przemysłowym	Polska	w jęz. ang.
P. Polzak	O ścisłej definicji ceny programów programowania liniowego	Jugosławia	w jęz. słoweńskim
V. Balzaborsky	Optymalna struktura wykorzystania mocy produkcyjnych w programie produkcji za pomocą swobodnie dobieranych grup wyborów	„	„
J. Cufar	Dynamiczne programowanie jako metoda planowania w handlu	„	„
J. Waśniewski	Zintegrowany problem optymalizacji transportu	Polska	w jęz. niem.
J. Loncar	Rozwiązanie problemów transportowych wg kryterium czasu	Jugosławia	w jęz. ang.
L. Kazalski	Zastosowanie EPD w technologicznym przygotowaniu produkcji i w gospodarce materiałowej w przedsiębiorstwie	Polska	w jęz. niem.
J. Bozivicevic	Optymalizacja kompleksowego procesu na bazie koordynatów w wielowariantowej kontroli	Jugosławia	w jęz. serbskim
Z. Bohte	Centrum elektroniczne IMFM w Ljublanie	„	w jęz. słoweńskim
H. Wolfram	IBM — programy w zakresie zintegrowanego systemu kontroli przebiegu produkcji	NRF	w jęz. niem.
V. Levovnik	Zastosowanie EMC w służbie informacji naukowo-technicznej	Jugosławia	w jęz. słoweńskim
D. Lutman	Zastosowanie komputerów IBM w problematyce dyspozycji mocy energetycznej	NRF	w jęz. niem.
Z. Cener	Wielki system przetwarzania na maszynach cyfrowych i jego zastosowanie w Jugosławii	Jugosławia	w jęz. słoweńskim
T. Mitrovic	Problemy i warunki organizacyjne postępowania się systemem technicznego przygotowania produkcji (BOMP processor) oraz standardowe programy zaopatrzenia materiałowego w fabryce samochodów „Crvena Zastava”	„	„
C. Lingulac	Metody optymalizacji na EMC	„	„
Z. Cener	Powiązania urządzeń średniej mechanizacji z systemem EMC średniej wielkości	„	„

ne w deklaracjach argumenty. Autor sugeruje, w oparciu o praktykę współpracy z grupą opracowującą pewną wersję języka ALGOL, że przyszłość języków leży w konstrukcjach semantycznych, gdzie algorytmizacja wynikać będzie z oceny semantycznej zdań; gramatyka operatorów narzucać będzie procedurę, bez uciekania się do analizy pozycyjnej i syntaktycznej.

W części roboczej Sympozjum zapoznano uczestników z kierunkami prac specjalistów ETO w Jugosławii, w szczególności z zakresu obliczeń numerycznych przy zastosowaniu metod optymalizacyjnych. Wykaz wygłoszonych referatów przedstawiono w tablicy. W ostatnim dniu Sympozjum przedstawiciele firmy IBM wygłosili referaty, które miały charakter propagandowo-informacyjny. Wykazywali oni zalety bogatego softwaru maszyn IBM dla celów przetwarzania danych, ilustrowując to na przykład konkretnymi zastosowaniami systemu BOMP dla fabryki samochodów „Czerwona Zastawa”. Opracowanie to demonstrowano szczegółowo na EMC IBM-360/30. Maszyna ta, zgodnie z podpisanym kontraktem, miała być zainstalowana w listopadzie 1967 r. w fabryce samochodów.

Ponadto uczestników Sympozjum zapoznano z zakresem i metodami prac Centrum ETO na Uniwersytecie w Ljubljanie oraz z pracami nad biblioteką programów i podprogramów.

Wystawa przyrządów i sprzętu elektronicznego

Na Wystawie reprezentowane były w zakresie ETO następujące firmy: IBM, CDC, English Automation, ICT, Ampex, Celatron, FRIDEN oraz ELWRO.

Firma IBM demonstrowała maszyny IBM-360/30 i 1130 oraz dziurkarki 29, maszyny do pisania z przystawką taśmy magnetycznej (do korekty i uwielokrotnienia tekstu). Firma CDC wystawiła konsolę modelu 2100. NRD przedstawiła ulepszony model Cefafona.

Stoisko IBM wyróżniało się i było oblegane. Firma posiada w Jugosławii mieszane przedsiębiorstwo „Intertrade” z ekspozyturami w Ljubljanie, Zagrzebiu i Belgradzie.

W wyniku działania tych ekspozytur podpisano kontrakty na 10 maszyn IBM 360 (modele 20 i 30) oraz na 1 maszynę IBM 1130. Z zamówionych maszyn cztery instalowano w 1967 r. m. in. również w „Birotechnicki Centar” w Zagrzebiu.

EMC IBM 1130 jest to typowa mała maszyna do obliczeń numerycznych, zastępująca model IBM 1620.

Konstrukcja pakietów oparta jest na *new-solid-logic* technology (wersja układów scalonych). Maszyna

posiada pamięć operacyjną o pojemności do 32 k słów 16-bitowych, o czasie dostępu od 3,6 do 2,2 mikrosekund (w zależności od modelu). Lista rozkazów zawiera 35 funkcji. Występuje 6 poziomów priorytetów. Ponadto pamięć pomocnicza mieści się na specjalnym dysku o pojemności 0,5 k słów, o średnim czasie dostępu (do 1 lub 2 ścieżek — 15 ms. Pamięć zewnętrzna wymienna występuje w postaci dysków wymiennych. Do maszyny mogą być dołączone urządzenia *we/wy*, ze szczególnym uwzględnieniem głowic kreślących i czytnika dokumentów.

Maszyna ta w zestawie podstawowym obejmuje:

- część centralną z pamięcią 4096/8192 słów 16-bitowych, o czasie dostępu 3,6 ms,

- dysk magnetyczny o pojemności 512000 słów 16-bitowych, o czasie dostępu 500 ms; szybkość przeniesienia informacji do jednostki centralnej 35000 słów/sek.,

- czytnik kart o szybkości 400 lub 600 kart/min.,

- drukarkę wierszową 120 wierszy przy 10 znakach na cal, o szybkości 340 wierszy/min.

- plotter IBM 1627 do przedstawiania informacji w formie graficznej. Programowanie odbywa się w języku symbolicznym SAP i w FORTRANIE. Podstawowy zestaw kosztuje około 80 000 dolarów. Na podkreślenie zasługuje bardzo duża biblioteka programów ze wszystkich podstawowych dziedzin nauki i techniki.

Uwagi końcowe

1. Uczestnicy ocenili pozytywnie III Międzynarodowe Sympozjum. Mimo przewagi problematyki obliczeń numerycznych (w szczególności w metodach optymalizacyjnych), zapoznano się dość szeroko z systemami przetwarzania danych, z problemami szkolenia i doskonalenia kadr oraz z programem zastosowań metod matematycznych w dziedzinie organizacji i zarządzania w Jugosławii. W przyszłości należałoby planować czynne branie udziału w tego rodzaju imprezach, powiązanych z urządzanymi równocześnie wystawami dorobku z dziedziny elektroniki, maszyn matematycznych itp.

2. Należy wykorzystać przewidziane w latach 1968—1969 wystawy do odpowiedniego zaprezentowania maszyn cyfrowych produkcji polskiej. Stoiska powinny być odpowiednio przygotowane oraz propagujące konkretne zastosowania ETO w przemyśle, budownictwie i w ośrodkach uczelnianych.

3. Wykorzystując doświadczenia omawianego Sympozjum, warto za-

w kraju I Międzynarodowego Sympozjum na temat ETO. Termin realizacji sympozjum należałoby skorelować z Międzynarodowymi Targami w Poznaniu (stoiska z ekspozycjami EMC). Organizację sympozjum można by przykładowo powierzyć Komitetowi Automatyzacji Przetwarzania Informacji przy NOT w uzgodnieniu z Biurem PRETO.

KONCERN PHILIPSA WCHODZI NA RYNEK EPD W EUROPIE

Planuje się, że w czerwcu 1968 r. rozpocznie oficjalną działalność nowo utworzona firma Philipsa produkująca elektroniczne maszyny cyfrowe „Philips Computer Industrie” z siedzibą w Apeldoorn w Holandii. Równocześnie przedstawi ona pierwsze wyprodukowane uniwersalne EMC serii P-1000 na rynek europejski. Seria obejmuje początkowo 3 typy maszyn średniej wielkości przeznaczonych do obliczeń naukowych i zastosowania w przedsiębiorstwach handlowych. Maszyny te należą do trzeciej generacji EMC wykorzystujących nowoczesną technikę, jak układy scalone, szybkie pamięci i urządzenia zewnętrzne. Są one przystosowane do typowych języków programowania i nośników informacji. Użytkownikom dostarczone będą: w dużej ilości wyczerpujące programy, instrukcje obsługi i odpowiednie podręczniki. Nowa firma zorganizowała również własny dział handlowy i usługowy, który doradzi właściwy wybór maszyny i programu w zakresie EPD.

Załoga samych zakładów produkcyjnych w Apeldoorn wynosi obecnie 1000 osób, zaś dalsze 6000 pracowników firmy zajmuje się problematyką EMC. W drugiej połowie 1968 r. zainstaluje się pierwsze maszyny w poszczególnych przedsiębiorstwach Philipsa. Równocześnie rozpocznie się przyjmowanie zamówień na dostawę maszyn na rynek. Przewiduje się, że będą one zrealizowane na początku 1969 r.

Prace naukowo-badawcze nad rozwojem urządzeń maszyn prowadzi koncern Philipsa w swoich wyspecjalizowanych laboratoriach w różnych państwach: w Anglii nad pamięciami, w NRF nad urządzeniami zewnętrznymi, w Belgii nad specjalnymi układami i programowaniem. Koncernowi Philipsa podlega od 1966 r. firma Electrologica — pionier w zakresie maszyn w Europie zachodniej.

(Regelungstechnik, 1968, nr 1, s. 30. Automatisierung 1968, Nr 1, s. 9).

J.K.

NAJSZYBSZA ELEKTRONICZNA MASZYNA CYFROWA IBM 360

Model 91

w Ośrodku NASA w USA.

W Ośrodku Lotów Kosmicznych NASA im. Goddarda w USA przekazano do eksploatacji w 1967 r., po miesięcznym okresie próbnym, najszybszą na świecie (16,6 mln operacji/s) elektroniczną maszynę cyfrową IBM 360 Model 91. Zastosowano układy w technice molekularnej. Czas przełączania układów logicznych jest 1,8 ns zaś czas cyklu 4—5 ns, co uzyskano przez dalszą mikrominiaturyzację i zmniejszenie długości połączeń. Pojemność pamięci głównej wynosi 4 mln cyfr dziesiętnych. Dostęp do niej jest 16-krotnie zakładowany, co umożliwia wprowadzenie danych z taką samą szybkością, z jaką są one przetwarzane. Metoda wieloprogramowania ze zmienną ilością zadań pozwala wprowadzić w jednym ciągu do 15 programów, z których 5 może być jednocześnie realizowane w maszynie.

EMC będzie zastosowana do obliczeń złożonych problemów naukowych dotyczących pola magnetycznego ziemi, jonosfery, meteorów, układu słonecznego, gwiazd, drogi młecznej itp. Przewiduje się, że maszyna będzie opracowywać dziennie około 1000 zagadnień zawierających ogółem 2 mln operacji obliczeniowych. Eksploatację maszyny ułatwią języki FORTRAN i PL/1. (Automatisierung, 1968, nr 1, s. 7—8)

J.K.

EMC Kreślaczem i planistą

Firma The Sanymetal Product (Cleveland) zautomatyzowała kreślenie dokumentacji technicznej w oparciu o maszynę IBM 1130 oraz sterowany stół do kreślenia wykresów IBM 1627. Uzyskano oszczędności w postaci skrócenia czasu przygotowania dokumentacji z 6 do 2 tygodni. Na każdym rysunku uzyskano oszczędność 50 procent. Konstruktorzy zostali przesunięci do najbardziej koncepcyjnych prac. Zamówienie klienta konwertowane jest na karty dziurkowane. Opisy rysunków umieszczone są na dysku magnetycznym. Dane z zamówień profilują wymiary detali i podzespołów odpowiednio ztypizowanych wraz z rysunkami EMC opracowuje w ciągu 14 minut wykazy pracochłonności i materiałochłonności. Dzięki takiej szybkości, firma przesyła odbiorcy wraz z ofertą pełną dokumentację. (A.T. „Computers and Automation” nr 1/67)

Centralny Ośrodek Obliczeniowy w Moskwie

Według informacji prasowej, za dwa lata nastąpi otwarcie w Moskwie Centralnego Ośrodka Obliczeniowego przy Państwowej Komisji Planowania ZSRR, który jest aktualnie w budowie. Zainstalowane maszyny będą mogły przechowywać w pamięci do 100 mln słów i wykonać 50 000 do 100 000 operacji/sek. (Rechentechnik Datenverarbeitung, 1967, nr 7, s. 11—12)

J.K.

KALENDARZ

„Automatyczne projektowanie maszyn cyfrowych”

Centrum Obliczeniowe PAN organizuje w dniach 27—28 czerwca 1968 r. Sympozjum n.t. „Automatyczne projektowanie maszyn cyfrowych”. Sympozjum odbędzie się w Warszawie, w Pałacu Kultury i Nauki.

Przewiduje się wygłoszenie referatów przeglądowych, podsumowujących dotychczasowe osiągnięcia w tej dziedzinie i wytyczających kierunki rozwojowe i perspektywy badań oraz wygłoszenie komunikatów na temat prowadzonych w Polsce prac i uzyskanych rezultatów. Ponadto zostanie zorganizowana ogólna dyskusja w celu omówienia wyników naukowych Sympozjum i określenia najważniejszych aktualnych zadań.

„Metody numeryczne w mechanice płynów”

Biuro Doskonalenia Kadr Naukowych PAN organizuje w dniach 20—25 maja 1968 r., w Domu Zjazdów i Konferencji Polskiej Akademii Nauk w Jabłonie k. Warszawy, konferencję szkoleniową n.t. „Metody numeryczne w mechanice płynów”.

Celem konferencji jest dokonanie przeglądu zagadnień mechaniki płynów oraz metod numerycznych, które mogą służyć do ich rozwiązania.

Wstępny zarys programu:

- 1) przegląd podstawowych równań i problemów mechaniki płynów
- 2) metoda charakterystyk
- 3) metoda różnic skończonych
- 4) metody konstruowania rozwiązań z nieciągłościami
- 5) metody rozwiązywania zagadnień ruchu płynów lepkich
- 6) zagadnienia nietypowe z warunkami na ruchomej granicy.

Przewidziany jest udział — poza wykładowcami polskimi — naukowców z ZSRR.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

ALGORYTMY

ALGORYTMY — wydawnictwo Instytutu Maszyn Matematycznych w Warszawie — jest poświęcone zastosowaniom naukowym maszyn cyfrowych, a także niektórym zagadnieniom z teorii tych maszyn. Omawia problemy z zakresu metod numerycznych, równań różniczkowych, metod statystycznych, metod optymalizacji oraz teorii programowania. Poszczególne artykuły są publikowane w językach: angielskim, rosyjskim i polskim. W roku 1968 ukażą się dwa zeszyty ALGORYTMOW o objętości 5—7 ark. wyd. każdy.

Ostatnie dwa zeszyty ALGORYTMOW zawierają następujące prace:

ALGORYTMY nr 6/1966

T. Piwecki, T. Sokółski — „Experimental Determination of Overrelaxation Coefficients for the Laplace Equation in Cylinder Coordinates with Mixed Boundary Conditions”

T. Desperat, T. W. Desperat, A. Kiełbasiński — „Some remarks on the Choice of Factors for Alternating Direction Implicit Method”

J. Olszewski — „An Application of Numerical Methods to Examine the Practical Stability of Solutions of Ordinary Differential Equations”

F. Labisch — „Approximation of the Solution of a Uniform Shell Deformation Caused by the Detonation of the Explosive Charge of Finite Thickness”

J. Janowski, J. Winkowski — „Description of the Program of Critical Path's Determination”

K. Moszyński, W. Ostalski — „Optymalizacja cięcia taśmy”.

J. Szmelter, B. Gadek — „Rozwiązanie zadania transportowego na maszynie matematycznej”

R. Zieliński — „Generator liczb losowych o rozkładzie równomiernym dla maszyny ZAM-2”

R. Zieliński — „Stochastyczne algorytmy w zagadnieniach optymalizacji”

ALGORYTMY nr 7/1967

J. Wilczkowski — „Program numerycznego całkowania równań drgań belki”

K. Moszyński — „O pewnym wielopoziomowym modelu krótkotrwałej prognozy pogody”

L. Łukaszevska, S. Pleszczyńska — „Generowanie realizacji procesu Poissona ze zmienną intensywnością”

J. Winkowski — „On Certain Birth and Death Processes and Their Simulation”

L. Czaja, P. Szorc — „Storage Allocation for ALGOL”

L. Czaja, P. Szorc — „Implementation of ALGOL for ZAM Computers”

K. Moszyński, R. Pogorzelski — „The Structure of Procedures Adjoined to the ALGOL System for ZAM Computers”

P. Byrniew i inni — „Systema avtomaticheskogo programirovaniya Miokod dla mašiny Mińsk-2”

P. Byrniew, D. Toszkov — „Kompilirujuščaja sistema Mioks dla ispolzovaniya standartnyh program dla mašiny Mińsk-2”

Kolportaż ALGORYTMOW prowadzi Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN (Wzorcownia), Warszawa, Pałac Kultury i Nauki. Poszczególne zeszyty ALGORYTMOW można również nabywać w Domach Książki (Księgarnie Techniczne).

Książka Józefa Wartaka pt. „Metody cybernetyczne w biologii i medycynie” (PWN, Warszawa 1966) stawia sobie za cel zapoznanie biologów i lekarzy z metodami cybernetycznymi i ich zastosowaniami w biologii i medycynie. Treść książki podzielona jest na dwie części, z których pierwsza stanowi wprowadzenie w ogólne pojęcia cybernetyki, zaś druga zawiera omówienie wielu zjawisk i układów biologicznych, przedstawione w formie uwzględniającej pojęcia wprowadzone w części pierwszej.

Część pierwsza jest w zasadzie kompilacją z różnych źródeł, niestety, niezbyt dobrze skonstruowaną. Pierwsze poważniejsze zastrzeżenia pojawiają się już na str. 23, gdzie autor — wbrew zapewnieniom ze wstępu — wprowadza równania różniczkowe zwyczajne i transmutacje operatorowe. Jeżeli równania te nie mają stanowić „urozmaicenia graficznego” [1] — to należałoby uprzedzić Czytelników we wstępie, że pojęcia całki i pochodnej powinny im być znane lub przynajmniej umieścić w bibliografii choć jeden podręcznik analizy matematycznej.

Wiele sformułowań autora w części pierwszej budzi zastrzeżenia, np.: „Sterowanie odbywa się nie za pomocą energii, lecz za pomocą informacji zawartej w sygnałach” (str. 25).

„Sprzężenie zwrotne dodatkowo jest wykorzystywane w technice wyjątkowo” (str. 29) itp.

Część druga zawiera wiele interesujących informacji na temat działania systemu nerwowego i procesów regulacji w organizmach wielo- i jednokomórkowych. Styl wykładu jest tu elegancki i przejrzysty, aczkolwiek autora ponosi niekiedy temperament, jak np. na str. 127, gdzie pisze: „Emocje można uważać za kryteria, którymi zwierzę lub człowiek kieruje się przy wyborze postępowania w interesie swoim lub gatunku”.

Ostatni rozdział jest poświęcony metodom cybernetycznym w diagnostyce lekarskiej. Zastrzeżenie budzi tu nie zawsze fortunny dobór przykładów — „Kryterium płci ma nieraz bardzo duży wpływ na prawdopodobieństwo wystąpienia choroby. Np. ...nowotwory jajników i macicy występują tylko u kobiet...” (str. 178) oraz budzący grozę swym anachronizmem technicznym proponowany model analogowej maszyny diagnostycznej (str. 183).

Natomiast niewątpliwym osiągnięciem autora w tej części jest wykazanie na prostym, ale nietrywialnym

przykładzie, że proces stawiania diagnozy lekarskiej może być sformalizowany matematycznie, a dzięki temu możliwa jest jego automatyzacja przy użyciu maszyn matematycznych. Wydaje mi się, że upłynie jeszcze wiele czasu, zanim świadomość tego faktu stanie się powszechna wśród ogółu lekarzy.

Z zastrzeżeń natury ogólnej można by mieć za złe autorowi umieszczenie rozdziału, dotyczącego teorii informacji, która w dalszym ciągu pracy zupełnie nie jest wykorzystywana — (wystarczają elementarne pojęcia rachunku prawdopodobieństwa).

Czytając tę książkę wyczuwa się entuzjastyczny stosunek autora do cybernetyki. Autor podkreśla wiele sukcesów, uzyskanych dzięki powstaniu cybernetyki i stara się zasugerować Czytelnikom, że metody cybernetyczne pozwolą w przyszłości rozwiązać niemal każde zagadnienie, dotychczas nie rozwiązane.

Nie jest to zarzut w stosunku do książki, mającej na celu popularyzację metod cybernetycznych wśród lekarzy i biologów, jednakże chciałbym na zakończenie recenzji przytoczyć nieco gorzkie słowa jednego z twórców cybernetyki i nowoczesnej teorii informacji Claude E. Shannona [2]: „...teoria informacji znalazła zastosowania w biologii, psychologii, lingwistyce, fizyce teoretycznej, ekonomice i wielu innych dziedzinach nauki i techniki... nie należy jednak zapominać, że nie stanowi ona panaceum dla inżyniera łączności i tym bardziej dla przedstawicieli innych specjalności.

...Gmach naszego nieco sztucznie wytworzonego zadowolenia może łatwo runąć pewnego pięknego dnia, gdy okaże się, że kilka zakłęb takich, jak informacja, entropia, redundacja i inne nie wystarcza do rozwiązania wszystkich nie rozwiązanych problemów...

Jestem osobiście przekonany, że wiele wyników teorii informacji można wykorzystać w innych warunkach; w rzeczywistości już uzyskano w niej wiele ważnych rezultatów. Jednakże poszukiwanie dróg zastosowania teorii informacji w innych dziedzinach nie sprowadza się do trywialnego przeniesienia terminologii z jednej dyscypliny naukowej do drugiej”.

Jacek Bańkowski

BIBLIOGRAFIA

- [1] Parkinson C. N. „Prawo zwłoki”; KIW, Warszawa 1967, str. 161.
[2] Shannon C. E., „The Bandwagon”, IRE Trans. on Inf. Th., v. IT-2 1956, Nr 1, str. 3.

Z PRASY KRAJOWEJ

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

Optimalizacja planu obciążania walcarek i dostaw walcówki

Oprac. z ros. KASPRZAK A. na podstawie artykułu J. Świeca zamieszczonego w czasopiśmie radzieckim „Materialnotiechničeskoe snabżenie” 1967, nr 2, s. 67—75.

Opisano prace prowadzone w Instytucie Organizacji Hutnictwa Żelaza we współpracy z Instytutem Cybernetyki AN Ukrainy i Instytutem Syberyjskiego Oddziału AN ZSRR. Omówiono zastosowanie metod programowania liniowego; program realizowano na EMC M-20.

(„Organizacja, Samorząd, Zarządzanie”, 1968, nr 1 s. 21—24).

RADZIKOWSKI W.: Metody optymalizacji dużych systemów liniowych.

Przykłady zastosowania nowych metod programowania liniowego oraz metod dekompozycji w poszczególnych zjednoczeniach przemysłowych (hutnictwo żelaza i stali, przemysł celulozowo-papierniczy, włókienniczy, kablowy).

(„Organizacja, Samorząd, Zarządzanie”, 1968, nr 2 s. 67—74).

CISEK J. i inn.: Programowanie produkcji wyrobów metalowych przy pomocy maszyn cyfrowych.

Prace prowadzone w Centrali Handlowej Przemysłu Wyrobów Metalowych przy stosowaniu maszyn licząco-analitycznych. Szczegółowy opis mechanizacji programowania produkcji kwartalnej. Ogólne założenia dla stosowania ETO.

(„Organizacja, Samorząd, Zarządzanie”, 1968, nr 3, s. 106—112).

PIROG W., KOŚCINSKI FL., MIKOŁAJSKI M.: Wykorzystanie maszyn cyfrowych w służbie informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej.

Mechanizacja prac informacyjnych w Branżowym Ośrodku INTE Inst. Metalurgii Żelaza w Gliwicach przy stosowaniu kart obrzeżnie dziurkowanych oraz system mechanizacji stosowany w Branżowym Ośrodku Informacji Inst. Zootechniki w Babcach k. Krakowa przy wykorzystaniu maszyn licząco-analitycznych „ARITMA”. Brak szczegółowych informacji o stosowaniu EMC w polskich ośrodkach INTE. („Organizacja, Samorząd, Zarządzanie”, 1968, nr 3, s. 113—120).

IWANIUK Z.: SOETO — pierwszy ośrodek elektronicznej techniki obliczeniowej w administracji terenowej.

Podstawowe zadania stołecznego ośrodka ETO w warszawskiej gospodarce komunalnej. Wyposażenie: EMC ZAM-2 Gamma. Informacja o otwartej działalności usługowej.

(„Organizacja, Metody, Technika”, 1968, nr 1, s. 19—22).

WARZECHA B.: System automatyzacji zarządzania hutnictwem żelaza i stali.

Przegląd etapowych prac nad generalnym systemem automatyzacji zarządzania.

Omówienie czterech głównych systemów: 1) system programowania zbytu produkcji hutniczej, 2) system zaopatrzenia gospodarki narodowej w wyroby hutnicze, 3) system gospodarowania czynnikami produkcji hutniczej, 4) system zarządzająco-sterujący hutnictwem.

(„Ekonomika i Organizacja Pracy” 1968, nr 1 s. 1—15).

ŻYDOWO J.: Informacja w przedsiębiorstwie.

Rola informacji w przedsiębiorstwie i ważniejsze rodzaje informacji potrzebnych do kierowania przedsiębiorstwem. Systemy przetwarzania informacji i zastosowanie EMC w tych systemach. Projektowanie systemów EPD.

(„Przegląd Organizacji” 1968, nr 1, s. 6—12).

M. B.

Bibliografia książek polskich z dziedziny maszyn matematycznych i licząco-analitycznych

(ciąg dalszy)

Rok 1966.

14. Uniwersalna elektroniczna maszyna cyfrowa „Mińsk 2”. Instrukcja eksploatacji. Cz. 2. Instrukcja programowania. Tłum. wyd. ros. Centralny Resortowy Ośrodek przetwarzania informacji. MPC, W-wa, 1966, ss. 177.

Podstawowe parametry, schemat logiczny i przedstawienie informacji w maszynie. Opis liczb z rozkazów na formularzach programowych. Standardowy cykl wykonania rozkazu, lista rozkazów, charakterystyczne cechy wykonywania niektórych rozkazów. Automatyczna zmiana adresów rozkazów. Podstawy programowania.

Programowo-sterowany układ oczekiwania w działaniu maszyny. Przygotowanie danych na taśmie dalekopisowej. Wprowadzenie informacji do pamięci operacyjnej z taśmy przez urządzenie 1) wejścia z fotokomórki, 2) start-stopu oraz z klawiatury dalekopisu. Przygotowanie danych na kartach dziurkowanych i wczytywanie z nich informacji do pamięci operacyjnej.

Wyprowadzenie informacji z pamięci operacyjnej na drukarkę, dalekopis, dziurkarki taśmy dalekopisowej, karty dziurkowane, urządzenia druku. Stół sterowania ręcznego i stół wskaźników świetlnych centralnego pulpitu sterowniczego. Sterowanie maszyny z tego pulpitu. Materiały pomocnicze do szkolenia programistów na EMC „Mińsk 2”.

15. Wybrane zagadnienia programowania elektronicznej maszyny cyfrowej GAMMA 10. Praca zbiorowa. Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, W-wa, 1966, ss. 154 (skrypt).

Opis ogólny EMC GAMMA 10b. Rozdz. 1 — jednostka centralna: pamięć centralna i buforowa, układy sterowania i arytmetyki, współpraca układów jednostki centralnej, rozkazy odnoszące się do jednostki centralnej, przesyłanie informacji, modyfikowanie informacji wewnątrz strefy operacyjnej, rozkazy przetwarzania danych numerycznych i alfanumerycznych, rozkazy przetwarzania wskaźników i znaków, modyfikacje programu, Rozdz. 2 — urządzenia wejścia-wyjścia: czytnik — perforator i jego współpraca z jednostką centralną, miejsce rozkazów wejścia-wyjścia na kartach w programie itp. Rozdz. 3 — program obliczeń potrzeb

części zamiennych do pojazdów samochodowych na maszynie GAMMA 10: funkcja, metoda, dokładność, przedstawienie danych, forma wyników, czas obliczeń itp. Skrypt przeznaczony dla uczestników kursu programowania podstawowego na EMC GAMMA 10b. Kurs był przeznaczony przede wszystkim dla pracowników stacji maszyn analityczno-liczących oraz dla projektantów systemów APD. Wymagane wykształcenie: średnie, pożądane wyższe techniczne.

16. Zastosowanie metod matematycznych i techniki obliczeniowej w ekonomice. Praca zbiorowa (wersja polska), PWN, W-wa, 1966, ss. 224.

Zbiór wykładów wygłoszonych w Szkole Letniej w Jabłonie w lipcu 1964 r. zorganizowanej przez Centrum Obliczeniowe PAN z udziałem delegatów zagranicznych z krajów demokracji ludowej i ZSRR. Wykłady dot. problemów cybernetyki ekonomicznej, budowy modeli zarządzania gospodarką, metody simplex, metod programowania liniowego i wykorzystania tu EMC, procesu obsługi, metody PERT, automatyzacji procesu zarządzania gospodarką narodową, ekonomicznej teorii informacji.

Wydano jednocześnie wersję rosyjską i niemiecką.

Rok — 1967

1. Zastosowanie maszyn matematycznych do kompleksowej automatyzacji procesów produkcyjnych — BIEŁOSTOKI A. A., WALDENBERG J. S., MIERKURIEW L. J., Tłum. wyd. ros. z r. 1964. WNT, W-wa, 1967, ss. 210, cena zł 22.—

Praca wyjaśnia podstawowe cechy charakterystyczne wspólne dla różnorodnych systemów sterowania z maszyną matematyczną. Wyjaśniono pojęcie automatyzacji oraz poszczególne typy maszyn matematycznych zastosowanych w systemach sterowania. Scharakteryzowano informacyjne, doradcze i sterujące maszyny liczące. Omówiono zastosowanie maszyn sterujących w przemyśle chemicznym, energetyce, przemyśle metalurgicznym i w transporcie kolejowym, podając liczne przykłady istniejących systemów sterowania stosowanych w ZSRR i w innych krajach. Opisano również niektóre maszyny sterujące produkcji radzieckiej oraz ich typowe zastosowania. Dodatek zawiera charakterystykę maszyn matematycznych do sterowania produkowanych w innych krajach. Książka przeznaczona jest dla szerokiego kręgu czytelników w szczególności inżynierów i techników interesujących się automatyzacją procesów produkcyjnych a znających ogólne zagadnienia automatyki, techniki pomiarowej i obliczeniowej.

2. Zbiór instrukcji laboratoryjnych do ćwiczeń z eksploatacji i konserwacji elektronicznej maszyny cyfrowej ODR 1013 — BROMIRSKI J. — red. NOT, Wojewódzki Międzysztawarszyński Ośrodek Doskonalenia Kadr Technicznych, Wrocław, 1967, ss. 143 (skrypt).

Zbiór instrukcji zawiera 20 ćwiczeń, dotyczących układów i bloków oraz urządzeń pomocniczych EMC ODR 1013 na następujące tematy: element podstawowy maszyny, przyrząd do sprawdzania pakietów, pakiety arytmometru i sterowania, zasilacze napięć stałych i impulsowych, układy zegarowe i adresowe, pamięć bębnowa i ferrytowa, dalekopisu „Lorena” LO 150, czytnik FC-11, perforator Facit PE 15a, układ czasu, sterowanie, układy stałego i zmiennego przecinka, układy wejścia — wyjścia, konserwacja maszyny cyfrowej ODR 1013. Ćwiczenia przeznaczone są dla inżynierów — słuchaczy kursów w zakresie eksploatacji i konserwacji EMC zorganizowanych przez NOT, Zakłady Elektroniczne „ELWRO” i Katedrę Konstrukcji Maszyn Cyfrowych Politechniki Wrocławskiej. Zbiór instrukcji ułatwi szybsze opanowanie materiału nauczania oraz stanowić będzie pomoc przy samodzielnej pracy eksploataatorów i konserwatorów EMC ODR 1013.

3. Programy do statycznej analizy sił wewnętrznych i odkształceń konstrukcji inżynierskich na maszynie cyfrowej ELLIOT 803 — BZYMEK Z. Wyd. Politechniki Warszawskiej, W-wa, 1967, ss. 379 (skrypt).

Obliczenie rzędnych obwiedni momentów zginających i sił poprzecznych różne obciążonych belek ciągłych. Obliczanie parametrów wytrzymałościowych, przekrojów betonowych belek zginanych. Analiza ramownicą metodą Kani. Analiza statyczna układu prętowych płaskich. Analiza statyczna rusztów. Podano przeznaczenie programów, metodę i algorytm ograniczenia i dokładność obliczeń, przygotowanie danych, wydawnictwo wyników, czas obliczeń, przygotowania taśmy, danych, użytkowanie programu, sygnalizacja błędów. Załączniki przy każdym programie dotyczą przypadków obciążenia formularza danych, przykładów zastosowania programu z tabulogramu programu w autokodzie MARK-2. Publikacja przeznaczona dla studentów wyższych lat Wydziału Inżynierii Budowlanej Politechniki Warszawskiej wykonujących ćwiczenia z przedmiotu „Zastosowanie EMC do analizy konstrukcji inżynierskich” oraz dla projektantów konstrukcji inżynierskich.

4. Maszyny cyfrowe. Zasady projektowania — CHU Y. Tłum. wyd. ang. z r. 1962. PWN, W-wa, 1967, ss. 574.

Syntetyczny i wystarczająco wyczerpujący wykład teorii EMC, dotyczący projektowania logicznego i organizacji maszyn. Z dwunastu rozdziałów pierwsze cztery poświęcone są matematyce: arytmetyce cyfrowej, algebrze Boole'a, minimalizacji funkcji Boole'a. Rozdz. 5-9 — obwody logiczne, układy logiczne na rdzeniach magnetycznych toroidalnych i wielotworowych, matryce przelączające. Rozdz. 10-12 — logika maszyn; elementy podstawowe, projekt logiczny prostej maszyny cyfrowej, arytmometr i sterowanie. Do każdego rozdziału dołączono zadania i bibliografię. Praca może być doskonałym podręcznikiem dla studentów, konserwatorów i inżynierów projektantów EMC. Do czytania książki wymagana jest ogólna znajomość elementów wyższej matematyki i elektroniki.

5. Analiza drogi krytycznej — FUSEK A., NOWAK K., PODLESKI H. PWE, W-wa, 1967, ss. 264, cena zł 20.—

Książka składa się z instrukcji programowanej oraz dodatku. Instrukcja programowania zawiera 6 rozdziałów. Pierwsze cztery rozdziały omawiają podstawowe wiadomości z zakresu metod analizy drogi krytycznej (ADK): 1) — wprowadzenie, budowa siatek zależności, 3 i 4 obliczenie terminów i luzów czasu zdarzeń i zapasów czasu czynności. W rozdz. 5 i 6 podano dwie specjalne metody. W 5 analizie czasowo-kosztową (CPM), w 6 metodę planowania i kontrolę w warunkach dużej niepewności (PERT). W dodatku zamieszczono najważniejsze praktyczne sposoby zastosowania metod ADK oraz niektóre uzupełnienia teoretyczne. Podano niezbędne wiadomości potrzebne do przygotowania danych do obliczeń na EMC, użytkowanych w Polsce jak National Elliot 803B, ZAM-2, UMC-1, ODR-1013 i opis najczęściej stosowanych programów. Książka jest popularnym wykładem metod ADK i nie zawiera teoretycznego uzasadnienia podstaw. Przeznaczona jest dla pracowników w dziedzinie zarządzania i planowania gospodarki narodowej, którzy chcą stosować te metody w praktyce.

6. Encyklopedyczne wiadomości o urządzeniach i zastosowaniach elektronicznej techniki obliczeniowej — GACKOWSKI Z. Wyd. SIMP, W-wa, 1967, ss. 45 (skrypt).

Rozwój i problemy mechanizacji i automatyzacji przetwarzania danych: specyfika stosowania EMC do APD, zastosowanie metod matematycznych w warunkach mechanizacji i APD, przesłanki możliwości i warunki APD. Encyklopedyczne wiadomości o urządzeniach elektronicznej techniki obliczeniowej — EMC: struktura zestawu EMC, reprezentacja danych w maszynie, działanie maszyny, pamięć pomocnicza, urządzenia wejścia i wyjścia, programowanie, przygotowanie danych, tendencje w budowie EMC. Kierunki zastosowań ETO: podział zastosowań, techniczne przygotowanie nowej produkcji, planowanie techniczno-ekonomiczne i operatywne, gospodarka

materiałowa, obliczenie plac, rachunek kosztów i księgowania itd. Przygotowanie przedsiębiorstwa do kompleksowej mechanizacji i APD: etapy przygotowania i projektowania, zakres mechanizacji i automatyzacji, ekonomiczna efektywność. Skrypt przeznaczony dla techników uczestniczących w korespondencyjnym szkoleniu w zakresie ekonomiki i organizacji produkcji.

7. Zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej w projektowaniu — GOLINSKI J., DĄBROWKA R. — oprac. Stołeczne Zjednoczenie Projektowania Budownictwa Komunalnego, W-wa, 1966, ss. 102. Zeszyty problemowe Stołecznego Ośrodka Informacji Technicznej i Ekonomicznej PRN m. st. W-wy nr 4/1966.

Zarys budowy i działania EMM w szczególności EMC. Rozwój historyczny i tendencje przyszłościowe. Przegląd EMC zainstalowanych w Polsce. Zasady formułowania zadań typu inżynierskiego i sposoby ich programowania oraz przykłady zastosowania EMC do obliczeń statycznych. Zastosowanie niektórych metod programowania nieliniowego, w szczególności metody Monte Carlo, do zagadnień w zakresie syntezy maszyn. Ośrodki obliczeniowe w Polsce wyposażone w EMC zajmujące się obliczeniami naukowo-technicznymi: rozwój historyczny, rozmieszczenie, wykaz ośrodków itp. Przegląd programów z zagadnień technicznych budownictwa. Praca przeznaczona dla inżynierów projektantów z zakresu budownictwa i budowy maszyn przedstawia im nowoczesny sposób podejścia do procesu projektowania wykorzystujący ETO.

8. Robot kierownictwa — Automatyczne przetwarzanie danych — GRENIOWSKI M. PWN, W-wa, 1967, ss. 184.

Przedstawienie procesu kierowania w warunkach gospodarki socjalistycznej, z punktu widzenia APD. Praca przeznaczona jest dla osób z wykształceniem technicznym lub ekonomicznym, interesujących się problematyką zastosowania EMC do zarządzania. Omówiono przebiegi czasowe w procesie kierowania, przewidywanie jako gra, agregowanie i wskaźniki, modele a kryteria decyzyjne, APD a system zintegrowany, zbiory i dokumenty podstawowe, przykładowy cykl przetwarzania, plany okresowe a plany operatywne, prawo Parkinsona. W dodatkach wyjaśniono układy względnie odosobnione, zasady działania i programowania EMC oraz APD.

9. PERT. Metody analizy sieci zależności — IDZKIEWICZ A. PWN, W-wa, 1967, ss. 213, cena zł 30.—

Miejsce analizy sieci zależności w badaniach operacyjnych. Ogólne zasady analizy sieci zależności: budowa modelu sieciowego, ocena czasu trwania, podstawowe obliczenia modelu, operatywna kontrola przebiegu realizacji przedsięwzięcia. Przykład zastosowania prostego modelu przedsięwzięcia w przemyśle krajowym. Metody optymalizacji kosztów w oparciu o sieć zależności, ze szczególnym uwzględnieniem metody CPM. Wykres sieciowy jako narzędzie kontroli realizacji przedsięwzięcia. Planowanie przedsięwzięć naukowo-badawczych i rozwojowych. Analiza sieci zależności w warunkach ograniczonej dostępności zasobów i środków. Współpraca z ośrodkami obliczeniowymi. Problemy związane z wprowadzeniem metod analizy sieci zależności. Możliwości stosowania metod analizy sieci w operatywnym planowaniu i kontroli produkcji. Opracowanie popularne dostępne dla każdego. Szereg zagadnień omówiono w sposób uproszczony ograniczając do minimum formalizm matematyczny.

10. Podstawy programowania dla automatycznej maszyny cyfrowej „Mińsk 2/22” (Techniczne minimum dla operatora) — LAŠTOVKA V. Tłum. wyd. czeskiego. ZETO, W-wa, 1967, ss. 83.

Opis EMC „Mińsk 22” jej podstawowych bloków z punktu widzenia programisty. Struktura słowna — rozkazów, liczb i alfanumerycznych danych. Zapis cyfr w różnych systemach. Arytmetyka maszyn. Wejście i wyjście: przygotowanie i wprowadzanie danych wejściowych (rozказы), wprowadzenie informacji z maszyny (rozказы). Ujemny kod „Mińska 22”. Schematy blokowe programu. Przepisy do kodu rozkazowego. Programy drukujące itp. Materiały pomocnicze do szkolenia programistów na EMC „Mińsk 22”.

opracował Jerzy Kiamborowski

c.d.n.

Czytajcie i numerujcie
miesięcznik
„MASZyny
MATEMATYCZNE”