

P. 2900 / 81



BIULETYN TECHNICZNY

INFORMATYKA

1(227)
1981

Redakcja Kolegium w składzie:
mgr A. Chróścielewska, mgr inż. J. Dziewięcki,
prof. dr hab. inż. A. Janicki (redaktor naukowy),
dr inż. W. Kossowski, inż. L. Kowalski (redaktor działu "Technika"),
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji),
mgr inż. J. Reluga (redaktor działu "Technologia"),
mgr inż. A. Teodorczuk, mgr inż. T. Ustaborowicz,
mgr inż. M. Wajcen (redaktor naczelny), mgr inż. R. Zieleniewski

Warunki prenumeraty

Jednostki gospodarki społecznej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW "Prasa-Książka-Ruch", w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 516 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półroczu.

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”

P.2900/81



„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

WARSZAWA, STYCZEŃ 1981

SPIS TREŚCI

| | | |
|--|--|----|
| Od Redakcji | | 3 |
| I. Bela | Ważniejsze osiągnięcia WRI w dziedzinie produkcji środków techniki obliczeniowej | 3 |
| M. Acs | Obszary zastosowań systemu IS-1010 | 8 |
| I. Kis | System komputerowy EC-1011 | 13 |
| I. Gergei | Oprogramowanie komputera EC-1011 | 18 |
| J. Milesák | System komputerowy R-32 na Politechnice Budapeszteńskiej | 22 |
| E. Sarkózi | Mikroprocesor RPT do systemów sterowania procesem technologicznym produkcji firmy "Videoton" | 25 |
| J. Grof | | 25 |
| Spis artykułów opublikowanych w Biuletynie "Mera" w 1980 r. | | 33 |

Opracowanie Redakcyjne: Redakcja Biuletynu "Mera", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa /12-41-71/.
 Wydawca: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", ul. Poczci 19, 04-994 Warszawa, Zam. 25/81, 2300 egz.

Od Redakcji:

W niniejszym numerze Biuletynu Technicznego "Mera" rozpoczynamy druk serii artykułów poświęconych technice obliczeniowej w Węgierskiej Republice Ludowej. Autorami artykułów są specjaliści węgierscy.

Redakcja Biuletynu Technicznego "Mera" dokonała przekładu z języka rosyjskiego i niemieckiego. Druk tych publikacji w naszym wydawnictwie odbywa się na podstawie umowy o współpracy z miesięcznikiem SZÁMITÁS TECHNIKA /Technika obliczeniowa/. W maju 1980 r. ukazał się w ww. czasopiśmie artykuł Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia "Mera" dr inż. Zdzisława Lapińskiego, poświęcony ogólnej problematyce naszych branż, tj. komputerom, automatyce i pomiarówce. Następnie w numerach 7-8/80 ukazał się zbiór artykułów pod ogólnym tytułem: "Technika obliczeniowa w Polsce".

Były to artykuły:

- Przegląd produkcji w zakresie ETO w Zjednoczeniu "Mera".
- Komputer R-32 w Politechnice Budapeszteńskiej.
- Środki techniczne i oprogramowanie systemów teleprzetwarzania TELE-JS produkcji "Mera-Elwro",
- System minikomputerowy MERA-400,
- System mikrokomputerowy MERA-60,
- Produkcja systemu CAMAC w Polsce,
- Polsko-węgierska współpraca w zakresie ETO,
- System MERA-VIDEO,
- Kalkulatory "Mera-Elwro".

Między naszymi redakcjami odbywa się systematyczna wymiana kolejnych egzemplarzy wydawniczych. Na bieżąco będziemy drukować ciekawsze informacje wybrane z miesięcznika SZÁMITÁS TECHNIKA, łamiąc z uporem bariery językowe. Podobne działanie podejmuje nasz partner.

IGAZ BELA

WAŻNIEJSZE OSIĄGNIĘCIA W R L W DZIEDZINIE PRODUKCJI ŚRODKÓW TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

Rok 1965 uważany jest za początek rozwoju produkcji środków techniki obliczeniowej na Węgrzech. W tym bowiem czasie produkowane były w oparciu o technikę cyfrową arytmometry drugiego pokolenia "Hunor" stosowane w EMG. Od 1967 r. na Węgrzech pracują małe maszyny nazwane TPA /przetwarzające przechowywane w maszynie programy i dane/ opracowane przez Węgierską Akademię Nauk oraz maszyny rodzimej produkcji - EMG 830 należące do drugiego pokolenia. Ten etap rozwoju techniki obliczeniowej w WRL zakończony został opracowaniem urządzeń peryferyjnych na taśmie perforowanej i pamięci taśmowych.

Wymienione wyżej środki techniczne produkcji węgierskiej nie opierały się niestety na jednolitych normach i w konsekwencji wynikała konieczność opracowania dalszych wariantów maszyn takich jak: TPA-70, TPA-I, EMG 840 itp. Prowadzone w tym czasie w WRL prace nad środkami techniki obliczeniowej pokrywały się z pracami specjalistów w innych krajach socjalistycznych, którzy dążyli do jednolitości środków technicznych i zachowania zasadniczych kierunków koncepcji zastosowania i produkcji. W 1969 r. znormalizowane zostały techniczne koncepcje rozwoju techniki obliczeniowej a podpisane w tym samym roku Porozumienie o

współpracy krajów socjalistycznych w zakresie techniki obliczeniowej umożliwiło koncentrację sił nad opracowaniami. Stworzony został Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych /JS EMC/, w którym strona węgierska podjęła się opracowania małych maszyn i minimaszyn, urządzeń peryferyjnych dla nich oraz systemów opartych o te maszyny. Opracowania szły w kierunku zabezpieczenia niezbędnej mocy obliczeniowej, osiągnięcia najlepszych parametrów technicznych /przede wszystkim peryferia o niewielkiej mocy/ i wskaźników ekonomicznych /cena/, a także środków i systemów teleprzetwarzania danych /TOD/.

W latach 1971-75 WRL zrealizowała podjęte zobowiązania wynikające z wielostronnych międzynarodowych porozumień, czego efektem było opracowanie 30 urządzeń Jednolitego Systemu, które pozytywnie przeszły badania międzynarodowe. Osiągnięte rezultaty odpowiadały zasadniczym kierunkom rozwoju techniki obliczeniowej na Węgrzech i były podstawą do podjęcia w latach 1975-80 następnych opracowań środków technicznych JS EMC II i JS EMC III. Rząd Węgierski zaakceptował Centralny Program Rozwoju w zakresie techniki obliczeniowej, który zakładał kompleksowy rozwój gałęzi techniki obliczeniowej dla potrzeb gospodarki narodowej obejmujący: opracowania badawcze, produkcję środków techniki obliczeniowej i ich zastosowania. Program ten zawiera także zadania towarzyszące, takie jak np. wykształcenie i doszkalanie specjalistów, wielostronną i dwustronną współpracę krajów socjalistycznych oraz określenie wynikających z niej zadań i ich realizację. Za Program Rozwoju odpowiedzialna jest Rada Ministrów, a jego realizacją zajmuje się Międzybranżowa Komisja, która powołana została w tym celu przez zainteresowane resorty i wyższe organy kierownicze. Rozwojem badań kieruje Państwowy Komitet Rozwoju Technicznego /OMFB/, Akademia Nauk WRL/MTA/, Centralny Urząd Statystyczny /KSH/ oraz Ministerstwo Metalurgii i Przemysłu Maszynowego /KGM/, dzieląc między sobą kompetencje w następujący sposób: sprawami produkcji zajmuje się KGM, do OMFB i KSH należy podniesienie i upowszechnienie w kraju kultury zastosowania techniki obliczeniowej, natomiast MTK odgrywa rolę przede wszystkim w pracach badawczych nad rozwojem produkcji.

Celem niniejszego artykułu jest ogólne przedstawienie rozwoju techniki obliczeniowej na Węgrzech wg zasadniczych kierunków badań produkcji z uwzględnieniem podstawowych grup wyrobów.

EMC i systemy

W wyniku prac prowadzonych w przedsiębiorstwach i instytutach przez specjalistów

węgierskich opracowujących EMC w ramach Akademii Nauk WRL, Ministerstwa Metalurgii i Przemysłu Maszynowego oraz w oparciu o licencję systemu 10010 i 10010A zakupioną w 1972 r. od francuskiej firmy CII powstała najmniejsza uniwersalna maszyna R-10 /JS-1010/. Maszyna ta przeszła pomyślnie badania międzynarodowe i w krótkim czasie rozwinięta została do systemu z uniwersalnym sprzętem, pamięcią operacyjną maks. 64 kbajt. Oprócz urządzeń peryferyjnych produkcji węgierskiej, R-10 umożliwiała także podłączenie peryferii JS i urządzeń czasu rzeczywistego. Instytut Koordynacji Techniki Obliczeniowej /SZKI/, biorący udział w opracowaniu sprzętu, zatroszczył się także o wyposażenie maszyny w oprogramowanie podstawowe.

Dla systemów R-10, produkowanych w coraz większych ilościach w VIDEOTON-nie znacznie rozszerzone zostało oprogramowanie i możliwości zastosowań. W okresie od 1973-80 r. VIDEOTON, na bazie produkowanej R-10, zaprezentował na rynku socjalistycznym najnowocześniejsze rozwiązania oparte na najnowszych osiągnięciach wiedzy technicznej. Opracowane i wyprodukowane zostały następujące typy EMC: R-12, R-10M i R-11. Do 1983 r. będą one istnieć na rynku jako typy podstawowe.

EMC R-10M

Ten typ maszyny stosowany jest przede wszystkim w decentralizowanym przetwarzaniu danych, może także pracować jako ogniwo w sieciach dużych EMC. Podstawowe obszary zastosowań to:

- tradycyjne centra obliczeniowe /przetwarzanie wsadowe, obliczenia naukowo-techniczne/
- zastosowania typu time-sharing /systemy dydaktyczne, interaktywne opracowanie programów i tp. /
- transmisja danych /sieci, RJE-Remote Job Entry, hierarchiczne sieci itp. /
- przetwarzanie w czasie rzeczywistym /transakcyjne przetwarzanie banku danych itp. /

EMC posiada taką strukturę, że na jednym pakiecie z obwodem drukowanym umieszczony jest 16-bitowy mikroprogramowany procesor. System oprogramowania EMC R-10M jest systemem modularnym. Uniwersalne oprogramowanie przetwarzania danych DMS-60, pracujące pod wielozadaniowym monitorem, zapewnia wykonanie znacznej ilości zadań użytkowych. Zbiory danych tworzą jednolity bank danych. W oparciu o ten bank danych zbudowany jest system przetwarzania transakcyjnego, obsługujący wszystkie miejsca robocze. Użytkownik w interaktywnym reżimie może zapożyczyć, modyfikować lub przetworzyć dane z banku danych.

Tabela 1

| FMC | R-10M | R-11 |
|--|--|---|
| 1. Obszar zastosowań | <ul style="list-style-type: none"> - tradycyjne centra obliczeniowe /batch, naukowo-techniczne obliczenia/ - time-sharing /system dydaktyczny, interaktywne opracowanie programów itp. / - transmisja danych /sieć RJE/ hierarchiczne sieci itp. / - przetwarzanie real-time /transakcyjne przetwarzanie banku danych itp. / | <ul style="list-style-type: none"> - obliczenia techniczne i przetwarzanie danych - teleprzetwarzanie danych - time-sharing - sterowanie procesami przemysłowymi |
| 2. Podstawowe charakterystyki FMC | <ul style="list-style-type: none"> - 32 /lub 64/ poziomy przerwań /IT/ - 123 rozkazy - 16 rejestrów - jednostki sterujące urządzeniami peryferyjnymi, procesor i pamięć operacyjna przyłączone są do uniwersalnej MONO magistrali MONOBUS szybkość transmisji 2, 3 Mbajt/s - pamięć operacyjna rozszerzona do 128 Kbajt - automatyczna mikrodiagnostyka - możliwość zdalnego ładowania i zdalnej diagnostyki | <ul style="list-style-type: none"> - 32 /lub 64/ poziomy przerwań /IT/ - 155 rozkazów - 16 rejestrów - procesor, pamięć i jednostki sterujące urządzeniami peryferyjnymi przyłączone do tej samej MONO magistrali /szybkość transmisji 2, 3 Mbajt/s - mikroprocesorowe jednostki sterujące urządzeniami peryferyjnymi - pamięć operacyjna rozszerzona do 1 Mbajt - automatyczna mikrodiagnostyka - możliwość zdalnej sygnalizacji |
| 3. Wykorzystane urządzenia peryferyjne | <ul style="list-style-type: none"> - pamięć dyskowa 5 Mbajt - floppy disk 225/380 Kbajt - drukarka 600 wierszy/m - monitor terminalowy 75-9600 baud - czytnik kart perforowanych 600 kart/min - 9-ścieżkowa taśma magnetyczna - gęstość zapisu 600 BPI | <ul style="list-style-type: none"> - pamięć dyskowa 5 - 50 Mbajt - monitor terminalowy 75-9600 baud - czytnik kart perforowanych 600 kart/min - floppy disk 255/380 Kbajt - drukarka 300, 600, 900 1200 wierszy/min - drukarka mozaikowa 180 znaków/min - pamięć taśmowa magnetyczna z gęstością zapisu 800 i 1600 BPI |

Język programowania COBOL, odpowiadający normom ANSI, umożliwia przetwarzanie szeregowo, indeksowo-szeregowo i relatywne zbiorów, segmentację programu i jego translację, a także testowanie programu w procesie jego wykonywania. Przy pomocy języka RPG-II dokonuje się przetwarzania danych, a przy rozwiązywaniu zadań związanych z naukowo-technicznymi obliczeniami do dyspozycji użytkownika przeznaczony jest rozszerzony wariant języka FORTRAN IV. Program PROCOL służy do przygotowania programów wykorzystywanych w wielozadaniowym reżimie. Wymienione wyżej środki językowe uzupełnione są efektywnym MAKRO ASSEMBLER-em.

Elastyczny system operacyjny generowany jest w zależności od potrzeb użytkowników i posiada następujące możliwości:

- wielodostępność środków programowych i technicznych, wielozadaniowość,
- jednoczesne testowanie programów i ich wykonywanie,
- obsługa wejścia /wyjścia,
- obsługa wprowadzania danych itp.

System EMC R-11 jest rozwinięciem znanego już systemu R-10M. Oprogramowanie tej maszyny stanowią języki wyższego stopnia: MAKRO ASSEMBLER MAS, FORTRAN IV, RTL, COBOL, BASIC, mikrogenerator HTG.

Właściwości architektury:

- modularność pamięci,
- wielofunkcyjna organizacja,
- ogólne stałe wykonywane podprogramy,
- własne stosy dla każdego zadania,
- sprzętowe przetwarzanie zadań w kolejności oczekiwania.

Porównanie parametrów EMC R-10M i R-11 przedstawiono w tabeli 1.

W latach 1975-79 w ramach RIAD-2 opracowana została EMC R-15 kompatybilna z dużymi EMC JS. W 1979 r. przeszła ona pozytywnie badania międzynarodowe. W następstwie tego opracowana została technologia i baza elementowa w celu dalszego tworzenia EMC kompatybilnych z JS /udoskonalony RIAD-2 i RIAD-3/. W ramach dalszego rozwoju Jednolitego Systemu, w pierwszym etapie rozwoju RIAD-3, strona węgierska otrzymała zadanie opracowania EMC R-17. Zadania techniczne dla R-17 przyjęte zostały przez Radę Głównych Konstruktorów JS. Kontynuacją linii R-10 będzie SM-52 spełniająca rolę łącznika pomiędzy systemami EMC SM-3, SM-4 i R-10, R-11. Planowany termin badań - 1980 r. W 1981 r. rozpocznie się produkcja seryjna, w instytucie naukowo-badawczym KFKI, gdzie już od kilku lat z dobrym rezultatem opracowuje się program TFA, stwo-

rzona została rodzina SM-TFA, programowo kompatybilna z EMC SM-4.

Dotychczasowe efekty produkcji na Węgrzech urządzeń peryferyjnych znane są szeroko poprzez pracę wielu systemów zainstalowanych w krajach socjalistycznych. Poniżej omówione zostaną podstawowe grupy perspektywicznych kierunków opracowań urządzeń peryferyjnych.

Pomocnicza pamięć magnetyczna

Specjaliści węgierscy analizując podstawowe zasady technologiczne i konstrukcyjne, uwzględniające zwiększenie pojemności, określili kierunki dalszego rozwoju szeregu pamięci ze stałymi głowicami /JS-5060/. Do produkcji wybrany zostanie taki typ zintegrowanych pamięci głowicowych, których pojemność wyniesie 50 Mbajt, a szybkość dostępu - 10 msek. Dla pamięci na elastycznych dyskach magnetycznych zaplanowano opracowanie takich typów, których pojemność równa się 3, 2; 6, 4; i 12, 8 Mbajt, a czas dostępu 100 msek. Eksport videoterminali do krajów socjalistycznych wynosi ok. 10% całej produkcji i dlatego dalszy rozwój produkcji urządzeń peryferyjnych ma ogromne znaczenie dla gospodarki WRL. Celem opracowania szeregu videoterminali opartych na nowej bazie CRT jest elastyczne zabezpieczenie potrzeb użytkowników w zakresie sprzętu ze zmiennym zestawem znaków mikroprogramowanych, posiadających strukturę modułową, zbudowanych na nowoczesnej bazie elementowej.

W linii rozwoju szeregu graficznych videoterminali stworzono podstawowe typy GD 80 z wektorowym tworzeniem obrazu, opracowano videoterminalowe systemy z punktowym tworzeniem obrazu, z dużą zdolnością rozdzielczą, z automatycznym generowaniem tekstu i czarno-białym lub kolorowym obrazem. Dąży się także do opracowania videoterminali zbudowanych w oparciu o środki powszechnego użytku /takich jak telewizor, telefon/, które następnie ułatwiłyby rozpowszechnianie zastosowania środków techniki obliczeniowej wśród masowego odbiorcy. W WRL opracowaniem i produkcją monitorów ekranowych zainteresowane są następujące przedsiębiorstwa: ORION, VIDEOTON i VAN /CTAKI/.

Drukarki wierszowe

Drukarki wierszowe produkcji węgierskiej firmy VIDEOTON oparte są na licencji Data Product Corporation i dalszym jej rozwoju. Uważane były do 1980 r. w Jednolitym Systemie i Systemie Minikomputerowym EMC za najnowocześniejszy i niezawodny sprzęt w swojej kategorii. W tej dziedzinie Węgry

dysponują urządzeniami, które przeszły pomyślnie badania międzynarodowe; są to: JS 7184A, SM 6316, JS 7184B, SM 6315, JS 7184M, SM 6306 i SM 6313. W SZTAKI /Węgierska Akademia Nauk/ opracowane zostały laserowe drukarki wierszowe o dużej szybkości /6000 - 12000 wierszy/min/ i średniej szybkości /2000 - 3000 wierszy/min/

Dalszy rozwój opracowań drukarek wierszowych pójdzie w następujących kierunkach:

- drukarki łańcuchowe z mikroprogramowanym sterowaniem, które zastąpią drukarki bębnowe, z szybkością druku - 1000 wierszy/min,

- drukarki wierszowe z mikroprogramowym sterowaniem dla wydruków graficznych; z dużą zdolnością rozdzielczą, pracujące na zasadzie kserografu laserowego:

- o małej szybkości /10 stron/min - strona formatu A4 - 1000 - 35000 wierszy/min/,

- o średniej szybkości /30 stron/min - format A4 - 2000 - 3000 wierszy/min/, druk laserowy z graficzną możliwością przedstawienia obrazu, ze zdolnością rozdzielczą 10 punktów/mm, gazowy lub półprzewodnikowy laser.

Wśród krajów socjalistycznych Węgry mogą się poszczycić poważnymi osiągnięciami w dziedzinie opracowania i produkcji środ-

ków teleprzetwarzania danych /TOD-JS EMC/, podczas gdy w pozostałych krajach obozu socjalistycznego zbyt wolno rozwijały się prace nad systemami TOD. W tej dziedzinie na Węgrzech nakreślone zostały kierunki perspektywicznego rozwoju:

- stworzenie takich systemów, które można wykorzystać jako systemy sterowania produkcją w dużych zakładach przemysłowych, zintegrowane systemy produkcji i sprzedaży, systemy zarządzania na bazie środków technicznych emc własnych oraz importowanych, należących do pierwszej i drugiej generacji JS i SM,

- opracowanie systemów z otwartą architekturą sieciową,

- opracowanie i produkcja procesora teleprzetwarzania danych, spełniającego wymagania systemów teleprzetwarzania JS EMC z otwartą architekturą sieciową i dopasowanego do sprzętu i oprogramowania JS EMC.

Przegląd dotychczasowego dziesięcioletniego dorobku WRI w dziedzinie rozwoju techniki obliczeniowej oraz założenia perspektywicznych planów dalszych prac pozwalają stwierdzić, że współpraca z krajami socjalistycznymi zdała egzamin zarówno pod względem osiągnięcia wysokiej jakości wyprodukowanego sprzętu jak i ilości zaspokajającej potrzeby krajów socjalistycznych w tym zakresie.



OBSZARY ZASTOSOWAŃ SYSTEMU JS-1010

Najmniejszy model Jednolitego Systemu JS-1010, został wykorzystany w przemyśle, nauce, szkolnictwie oraz do przetwarzania danych. Najciekawszymi systemami wykorzystywanymi na Węgrzech są systemy zarządzania produkcją /opracowane i wdrożone w Fabryce Przyrządów GANC "Hajdúszági Imparművek" oraz systemy medyczne wdrożone w poliklinice im. Janosza Balasza i stosowane w Seredzkim Instytucie medycznym. Na szczególną uwagę zasługuje system sterowania reaktorem, opracowany w Centralnym Instytucie Fizyki.

Według danych firmy VIDEOTON do dnia 10 grudnia 1978 r. sprzedanych zostało ok. 450 systemów. Obszary ich zastosowań można podzielić na trzy zasadnicze grupy i 26 podgrup. Wykaz systemów wykorzystanych w podstawowych grupach przedstawiony został na rys.1., a podział wg obszarów zastosowań ilustruje tabela 1. Z rys.2 wynika, że prawie 50% systemów JS-1010 wykorzystano w pięciu podgrupach, a mianowicie w pracach naukowo-badawczych, przemyśle elektronicznym i łączności, w zarządzaniu i przemyśle energetycznym. Podział systemów JS-1010 zainstalowanych w krajach RWPG przedstawiono na rys. 3; wynika z niego, że pod względem ilości zastosowań WRL znajduje się na trzecim miejscu po ZSRR i Czechosłowacji.

Najczęściej stosowane są systemy do przetwarzania danych, zarządzania produkcją i sterowania procesami. Do ciekawszych systemów należą: system zarządzania ruchem lotniczym towarzystwa lotniczego INTERFLUG zorientowany na wykorzystanie banku danych, system informacyjny w szpitalu im. Janosza Palasza, pracujący w reżimie on-line, system ewidencji chorych w praskim szpitalu Bułowka, system informacyjno-ewidencyjny numerów telefonicznych w Sofii, a także system zbierania raportów meteorologicznych i porównywanie ich z innymi raportami i prognozami. Opracowano obszerny materiał o systemach zainstalowanych w WRL, lecz dotychczas mało jest informacji na temat systemów użytkowych pracujących w krajach socjalistycznych.

Doświadczenia zdobyte przy wdrażaniu EMC JS-1010 przedstawione będą czytelnikom na przykładzie kilku systemów.

System zarządzania produkcją w Fabryce Przyrządów GANC

Jednym z celów opracowania systemu było utworzenie w filiach fabryki sieci terminali, podłączonej do EMC JS-1010, zainstalowanej w dyrekcji fabryki. Pomiędzy centralną EMC i dwiema filiami fabryki były zainstalowane linie transmisji danych, lokalne punkty koń-



Rys.1.

| | |
|---|----------|
| <i>Działalność nauk-badaw</i> | 69 sztuk |
| <i>Elektronika</i> | 57 sztuk |
| <i>Zarządzanie</i> | 51 sztuk |
| <i>Badania jądrowe, transport</i> | 39 sztuk |
| <i>Energetyka</i> | 27 sztuk |
| <i>Szkolenie, przemysł maszynowy, wydobywanie ropy i gazu</i> | 20 sztuk |
| <i>Geofizyka</i> | 19 sztuk |
| <i>Przemysł chemiczny</i> | 14 sztuk |
| <i>Budownictwo</i> | 11 sztuk |
| <i>Metallurgia, geologia</i> | 9 sztuk |
| <i>Służba zdrowia</i> | 7 sztuk |
| <i>Przemysł lekki</i> | 6 sztuk |
| <i>Handel, rolnictwo</i> | 5 sztuk |
| <i>Gospodarka wodna, łączność</i> | 4 sztuk |
| <i>Bank, przemysł ciężki</i> | 3 sztuk |
| <i>Meteorologia</i> | 2 sztuk |
| <i>Badania kosmosu, topografia, wydobywanie</i> | 1 sztuk |

Rys. 2.

| | |
|--|-----------|
| <i>Węgry</i> | 70 sztuk |
| <i>ZSRR</i> | 250 sztuk |
| <i>Czechosłowacja</i> | 75 sztuk |
| <i>Niemiecka Republika Demokratyczna</i> | 30 sztuk |
| <i>Polska</i> | 20 sztuk |
| <i>Bułgaria</i> | 7 sztuk |

Rys. 3.

Tabela 1

| Obszar zastosowań | Instytut opracowujący | Nazwa pakietu programów | U w a g i |
|----------------------|--|---|--------------------------------|
| Sterowanie produkcją | SZAMKI | System MM Typowe programy, odpowiednie dla opracowania systemu informacyjnego przedsiębiorstwa | Stosuje się na kilku miejscach |
| | SZKI | RITA-DAMA System przetwarzania danych w czasie rzeczywistym | |
| | Instytut Matematyki przy Węgierskiej Akademii Nauk | Optymalizacja zestawu produkt | |
| Sterowanie procesem | SZKI | RITA-DAMA | |
| Zbiór danych | VIDEOTON | VIDEOPLEX-3 | Zastosowanie |
| Obsługa bazy danych | VIDEOTON | DMS-60 | Zastosowanie |
| Sterowanie procesem | VIDEOTON | PROCESS 16 | Zastosowanie |
| Sterowanie procesem | MTA SZTAKI | PROCESS 8 K | Zastosowanie |

cowe, zestawiona konfiguracja sprzętu i opracowany system oprogramowania. Dla systemu opracowane zostały następujące pakiety programów:

- badanie i aktualizacja danych dotyczących technicznego przygotowania produkcji w filiach, mimo że dane te przechowywane są w centralnej EMC,
- system badania i aktualizacji podstawowych danych, a także danych dotyczących zapasów przedsiębiorstw,
- ewidencja i badanie wykorzystania EMC przez poszczególne jednostki gospodarcze przedsiębiorstwa.

Poza tym opracowano pakiety programów, które wykorzystuje się przy scentralizowanej ewidencji zamówień i terminów dostaw, przy obsłudze danych o stanie produkcji poszczególnych jednostek produkcyjnych każdego dnia, o ilości wyprodukowanych codziennie wyrobów, o zaplanowanym i faktycznym tempie produkcji i wyładunku. Pozwala to centralnie kontrolować i oceniać produkcję w oparciu o punkty końcowe. Cechami wyróżniającymi system sterowania produkcją pracujący w fabryce GANC są:

- system opracowany jest dla fabryki, w której produkuje się duży asortyment wyrobów w niewielkich seriach,
- posiada połączenie typu off-line pomiędzy dzierżawioną dużą EMC i własną małą EMC przy optymalizacji zadań. Rozmieszczenie bazy danych na małej EMC, a badanie i aktualizacja jej z końcowych punktów danych. Na EMC wykonuje się obliczenia potrzeb, ponieważ sposobem ekonomicznie efektywnym nie można byłoby wykonać tego na JS-1010.
- pakiety programów integrują się w jednym systemie,
- teletransmisja danych odbywa się poprzez dzierżawione linie telefoniczne,
- opracowanie ukierunkowanego oprogramowania bazowego i użytkowego, niezbędnego ze względu na braki adaptowanych pakietów /np. dla zmniejszenia rozmiarów zbiorów informacyjnych potrzebne były programy dla skrócenia i wybrania danych, oprogramowanie dla obsługi danych itp./,
- programy dla badań, prowadzonych w quasi-dowolnym porządku na dysku. Ponieważ bazowe oprogramowanie dostarczane przez VIDEOTON do tego opracowania nie posiadało obsługi zbiorów, umieszczonych na dysku magnetycznym w indeksowo-szeregowym porządku lub dowolnie, zadanie takie było rozwiązane przy pomocy programów użytkowych, które tylko częściowo dysponują właściwościami danych metod.

System sterowania produkcją, wdrożony w Fabryce Przyrządów GANC uzyskał wysoką ocenę, jako jeden z najlepszych w krajach socjalistycznych.

System sterowania produkcją w fabryce "Hajdusági Imparművek"

System stosowany jest przy sterowaniu zautomatyzowanym masowym procesem produkcyjnym i został zaprojektowany w oparciu o system MM /Management Modul/, opracowany w Instytucie Badań Zastosowań Techniki Obliczeniowej /węgierski skrót: SZAMKI/. Programy pracujące w tym systemie wykonują następujące funkcje:

● miesięcznie:

- ewidencja ruchu zapasów,
- katalog prac wg numerów porządkowych,
- normatywne zapasy /tylko ruchu/,
- częściowe i zbiorcze zużycie materiałów dla potrzeb własnych,
- wykorzystanie materiałów dla potrzeb produkcyjnych,
- zapasy nie wykazujące ruchu,
- zapasy dla własnych celów.

● w ramach podsystemu produkcji technicznej:

- zlecenie na wydanie materiałów,
- dane o obsłudze technicznej i ich analiza,
- spis wyrobów,
- zlecenie produkcyjne,
- norma wykorzystania materiałów,
- sprawozdanie o miejscach roboczych,
- spis detali na poziomie przygotowania produkcji /2-3 razy w roku/,
- normatywne obliczenia kosztów własnych.

W planach perspektywicznych rozbudowy systemu przewiduje się nabycie dwu systemów JS-1022 i urządzenia przygotowania danych typu VIDEOPLEX. EMC JS-1010 będzie w systemie front-end procesorem.

Systemy w służbie zdrowia

Opracowane na bazie EMC JS-1010 systemy medyczne i zadania, rozwiązywane w ramach tych systemów, są charakterystyczne dla zakładów medycznych. System SZEKSZÁRD jest systemem obsługi medycznej opracowanym dla obwodu administracyjnego Tolna i opiera się na centralnym szpitalu tego regionu. Instytut medycyny w mieście Seged jest natomiast kliniką, której głównym zadaniem jest przygotowanie lekarzy i prowadzenie badań medycznych. Podstawowe różnice pomiędzy wymienionymi systemami są następujące:

- w szpitalu obwodowym fachowe zarządzanie jest niejednorodne, natomiast w klinice - jednorodne,
- zbiór przetwarzanych informacji odbywa się w różnych aspektach,
- praca naukowo-badawcza w wymienionych zakładach różni się pod względem charakteru i możliwości.

Podstawowe zadania, rozwiązywane w ramach systemu JS-1010 w szpitalu im. Janusza Bala-sza w obwodzie Tolna

Pierwszą funkcją systemu jest ewidencjonowanie i przetwarzanie danych ekonomicznych i finansowych ze wszystkich miejsc ponoszenia kosztów. Funkcje te realizowane są przy pomocy następujących modułów:

a/ System programów do sterowania środkami materialnymi. Podstawowa wersja tego systemu jest opracowana i systematycznie stosowana.

b/ Gospodarka farmaceutyczna, sterowanie podstawowymi środkami, moduły dla pomocniczych pododdziałów.

c/ Moduł do sterowania pracą i płacą - podstawowa wersja jest gotowa, prowadzi się prace nad jej rozszerzeniem.

Drugą ważną funkcją systemu jest ewidencja chorych. Z danych o chorym, które zbiera lekarz do terminala typu VTS 56100, po ich odpowiednim podzieleniu i sortowaniu, jest formowany przez program dla dalszego wykorzystania przez lekarza dowolny zbiór tekstowy /nieszyfrowany/. Przy wpuszczaniu programu dane osobiste chorego także wprowadza się na terminalu VTS 56100 przy pomocy ankiety, która pojawia się na ekranie monitora. Kompleksowy system przyjmowania chorych będzie obejmować rocznie około 20 - 25 000 ludzi. W ramach systemu będzie pracować około 40 - 45 terminali w tym:

- w oddziałach leczenia - 25 sztuk,
- w innych oddziałach /laboratoria, punkty przyjęć itd. / - 8 sztuk,
- w poliklinikach - 8 sztuk,
- w sali maszyn - 1 - 4 sztuki.

Po rozszerzeniu systemu będzie on mógł obsługiwać leczenie ambulatoryjne, zwiększone zostaną także dialogowe możliwości systemu. Dla niezawodnej eksploatacji systemu należy zastosować EMC o większej mocy. Ponieważ obsługa dużej ilości danych jest możliwa na dysku o dużej pojemności, a sterowanie wymienioną ilością monitorów bardzo obciąża JS-1010. W tym wypadku JS-1010 będzie pracować jako front-end procesor. Aby ten system medyczny stał się kompleksowym, zostanie uzupełniony podsystemami: ewidencji personalnej, laboratoryjnym i rentgenowskim oraz statystycznym. Wszystkie trzy podsystemy opracowane zostały przez inne instytuty.

Podsystem lekarsko-medyczny Instytutu Medycyny w mieście Seged

W centrum obliczeniowym Instytutu Medycyny są prowadzone prace nad projektowaniem i oprogramowaniem systemów. Centrum obliczeniowe opracowało i wdrożyło następujące pakiety programów:

- Pakiet programów analizy statystycznej. Pakiet programów i język statystyczny STATYS posiadający budowę podobną do języka statystycznego ICL jest łatwo dostępny dla niespecjalistów. Stosowany jest przede wszystkim w pracy lekarzy, może jednak być także wykorzystany w praktyce statystycznej.

- Pakiet programów FREGOLI, służący do operatywnego przetwarzania i analizy statystycznych ankiet badawczych. Język programowania jest samodzielny, wyraźny i łatwo przyswajalny.

- Pakiet programów diagnostyki izotopowej. Zadaniem pakietu jest bezpośrednie /on-line/ wprowadzenie danych o chorych poprzez monitor i zestawienie na EMC danych z przeglądu diagnostycznego oraz wprowadzenie danych do archiwum.

- Przetwarzanie ambulatoryjnych danych o chorych /klinika ginekologiczna, choroby serca/ i ewidencja chorych w oddziale specjalizacji terapeutycznej.

System sterowania reaktorem, opracowany w Centralnym Instytucie Fizyki /CIFI/

W pierwszym etapie prac został opracowany system pomiarów i zbioru danych w reżimie off-line. Równocześnie został opracowany monitor PROCESS z pojemnością 24 K, który może być wykorzystany także do wykonywania zadań przy sterowaniu procesami stacji reaktorowych. System ułatwia pracę ludzi odpowiedzialnych za ten odcinek pracy. System obejmuje urządzenia czujnikowe i wykonawcze oraz odpowiednie oprogramowanie dla zabezpieczenia reaktora. Opisany system CIFI stanowi referencje zarówno dla środków techniki obliczeniowej produkowanych na Węgrzech, jak i dla systemu ANALCOT fabryki GAMMA, gdyż EMC JS-1010 i urządzenia-regulatory typu ANALCOT, wyprodukowane w fabryce GAMMA, niezawodnie pracują razem w systemie.

Rezultaty i doświadczenia zdobyte podczas opracowywania systemu sterowania reaktorem, mogą być wykorzystane nie tylko w elektrowniach jądrowych, ale także przy tworzeniu systemów sterowania procesami w tradycyjnych elektrowniach i w fabrykach chemicznych. Reasumując można stwierdzić, że produkcja i zastosowania małych EMC w minionym 10-leciu w WRL osiągnęły prawdziwy sukces. W VIDEOTONIE została stworzona znaczna w skali międzynarodowej baza produkcyjna EMC. Jakość wyrobów VIDEOTON-u zyskała wysoką ocenę krajów RWPG. Znako-mita większość sukcesów w ubiegłym 10-leciu dotyczy opracowań technicznych. W przyszłej 10-lacie zostanie położony szczególny nacisk na opracowanie systemów użytkowych.

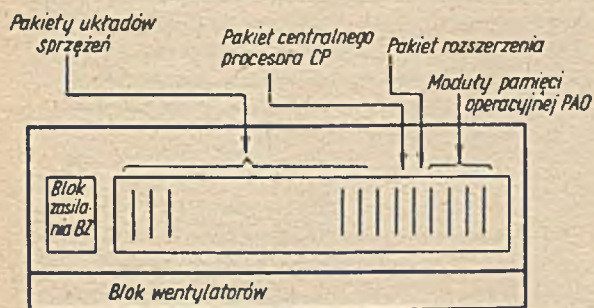
SYSTEM KOMPUTEROWY EC-1011

Węgierska firma VIDFOTON po wdrożeniu do produkcji znanego komputera EC-1010, opracowała nowy z punktu widzenia technologii komputer EC-1010. Zalicza się on do kategorii minikomputerów, jednakże dzięki rozwiniętemu oprogramowaniu może być stosowany w dziedzinach dotychczas zdominowanych przez komputery o dużej mocy obliczeniowej.

Komputer EC-1011 jest zbudowany na wielowarstwowych obwodach drukowanych z wykorzystaniem układów scalonych technologii LS i MOS, co zapewnia mu dużą szybkość działania przy niewielkim zużyciu mocy. Duża pojemność pamięci operacyjnej /PAO/, maks 1 Mbajt/ pozwala jednocześnie obsługiwać kilka niezależnych od siebie zadań. Zasada obsługi wielofunkcyjnej wspomagana jest systemem ochrony danych PAO /segmentacja/, co wyklucza niesankcjonowane zmiany danych w poszczególnych zadaniach.

Wykonanie konstrukcyjne komputera EC-1011 /rys. 1./

System zmontowany jest w obudowie o wymiarach 537x483x377 mm, w której wydzielone są pozycje dla umieszczenia pakietu centralnego procesora /CP/, pakietu rozszerzenia pamięci operacyjnej /PAO/ do czterech modułów, 14 pakietów sprzężenia z urządze-



Rys. 1.

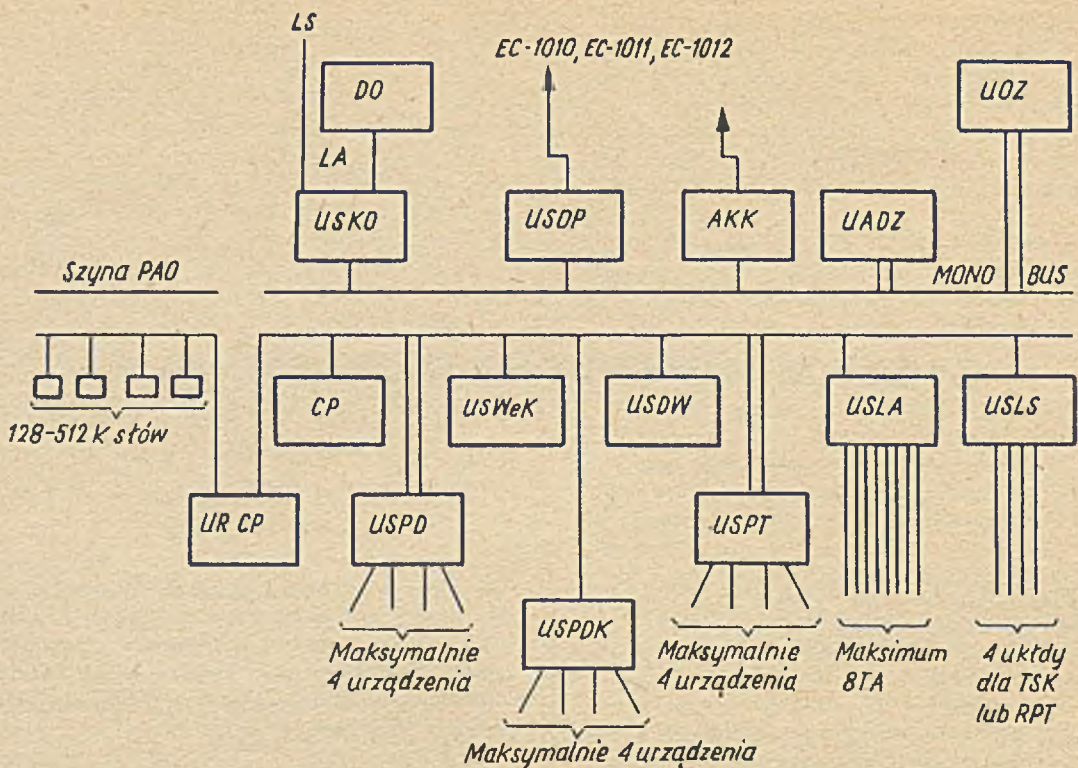
niami peryferyjnymi oraz bloku zasilania /BZ/ i bloku wentylatorów /BW/. Minimalna konfiguracja zawiera pakiety CP, rozszerzenia CP i sprzężenia z dysplejem operatora, moduł PAO, blok zasilania. Przykład konfiguracji ilustruje rys. 2.

Podstawowe bloki komputera EC-1011.

- Pamięć mikroprogramów - urządzenie z jednopoziomowym mikroprogramowaniem, przy którym poszczególne bity mikrorozkazu bezpośrednio sterują sprzętem. Pojemność pamięci mikroprogramów 2 K słowa po 44 bity z możliwością rozszerzenia do 4 K słów. Czas wykonania jednego mikrorozkazu wynosi 25 μ s.
- Szybka pamięć operacyjna - zawiera sześćnaście szybkich 16-bitowych rejestrów /licznik rozkazów, akumulator, rejestry bazy, rejestr indeksowy i in. /.
- Arytmometr realizujący 48 operacji arytmetycznych i 16 logicznych na 16-bitowych operandach. Do podstawowych bloków komputera EC-1011 zalicza się również indykatory /w maszynie są cztery indykatory programowe i jeden mikroprogramowy/, generator impulsów taktujących, układy sterowania wejściem-wyjściem /trzy uniwersalne rozkazy: SIO, AIO, HIO, bufor dla zapamiętywania adresów lub danych, układ priorytetu dostępu do szyny MONOBUS, sterowania wejściem-wyjściem, obsługi przerwań/.

Rozpatrzmy funkcje poszczególnych bloków

Centralny procesor wykonuje rozkazy, których operandami mogą być bity, bajty, słowa, słowa podwójnej długości lub łańcuchy danych dowolnej długości /łącznie 141 rozkazów maszynowych/. Czas wykonania dodawania w stałym przecinku 1,9 μ s, zaś dodawanie liczb zmiennoprzecinkowych trwa 12 μ s. W zakres funkcji centralnego procesora wchodzi również adresacja i sterowanie pół-



Rys. 2. Przykładowa konfiguracja komputera EC-1011: LS-linia synchroniczna; DO - display operatora; LA - linia asynchroniczna; USKO - układ sprzężenia konsoli operatora; USOP - układ sprzężenia ogólnego przeznaczenia; AKK - adapter kanał-kanał; UADZ - układy arytmetyki dziesiętnej; UOZ - układy operacji zmienno-przecinkowych; CP - centralny procesor; USWek - układ sprzężenia wejścia kartowego; USDW - układ sprzężenia drukarki; USLA - układ sprzężenia linii asynchronicznych; USLS - układ sprzężenia linii synchronicznych; URCP - układy rozszerzenia centralnego procesora; USPD - układy sprzężenia pamięci na zmiennych dyskach magnetycznych; USPT - układy sprzężenia pamięci taśmowych; USPDK - układy sprzężenia pamięci na dyskach kasetowych; TA - terminal asynchroniczny; TS - terminal synchroniczny; RPT - Remote Process Terminal.

cyklami PAO, kontrola diagnostyczna niesprawności PAO i wykonania rozkazów, sterowanie przerwami /inicjowanymi sprzętowo/, obróbka programowych lub sprzętowych błędów w procesie przetwarzania. Ponadto centralny procesor realizuje następujące sposoby adresacji: DL - lokalny bezpośredni; DG - globalny bezpośredni; LL - lokalny pośredni; EL - lokalny rozszerzony; ILX - lokalny pośredni z indeksacją; ELX - lokalny rozszerzony z indeksacją; IGX - globalny pośredni z indeksacją; P - parametryczny; PX - parametryczny z indeksacją; RP - względny dodatni; RM - względny ujemny; IG - globalny pośredni specjalny; LL - lokalny pośredni specjalny; EGX - rozszerzony globalny z indeksacją.

Centralny procesor realizuje również zintegrowane funkcje mikroprogramowe: funkcje pulpitu sterowania, start zegara czasu rzeczywistego i sterowanie zegarem, obsługa zgłoszeń przerw mikroprogramowych inicjowanych przez operatora lub przez program użytkownika.

System przerw komputer EC-1011 posiada 64 poziomych priorytetów, które dzieli się na dwie grupy: zgłoszenia przerw inicjowane rozkazami operatora lub programami użytkownika /poziomy 0 - 6/ oraz zgłoszenia przerw inicjowane przez sprzęt /urządzeniami sprzężenia po zakończeniu procedur wejścia-wyjścia/ lub też w przypadkach zakłóceń /poziomy 7 - 63/. Mikroprogramowana wymiana kontekstu /stanu podprogramów przerywających/ dokonuje się w ciągu 30 μ s. Priorytet między zgłoszeniami poszczególnych poziomów przerw zależy od położenia urządzeń na szynie MONOBUS.

Organizacja wejścia-wyjścia. Do szyny MONOBUS podłącza się następujące urządzenia: CP i pakiet rozszerzenia, jeden do czterech modułów PAO o maksymalnej pojemności do 512 K słów, urządzenia sprzężenia mające bezpośredni dostęp do PAO /typu DMA/, które dzielą się na jednorozkazowe /wykonujące tylko jeden rozkaz dla kanału/ i wielorozkazowe /wypełniające serię takich rozkazów/. Sterowanie wykonaniem procedur wejścia-wyj-

ścia dla urządzeń peryferyjnych realizują rozkazy SIO, HIO, AIO. Do szyny MONOBUS można podłączać również sterowane programowo układy sprzężenia, które mają dostęp do PAO tylko za pośrednictwem CP. Procedura wejścia-wyjścia jest realizowana za pomocą rozkazów WD, RD. Na przykład urządzenie czasu rzeczywistego podłącza się bezpośrednio do szyny MONOBUS. Przy przekazywaniu rozkazów i danych przez szynę MONOBUS wykorzystuje się 16-bitowy /równoległy/ asynchroniczny sposób wymiany sygnałów. Szybkość transmisji 2, 3 Mbajty/s. Kontrola transmisji po szynie MONOBUS oraz przy kontaktach z pamięcią wykonuje się metodą kontroli parzystości.

Między podłączonymi urządzeniami utrzymuje się kontakt typu MASTER-SLAVE /zadający - wykonujący/, przy którym urządzenie MASTER jest urządzeniem sterującym. W związku z tym można wyróżnić cztery typy transmisji:

| MASTER | SLAVE | Typ transmisji |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| C P | PAO | Zapis-odczyt danych |
| | Urządzenie sprzężenia | Czytanie kodu przerwania |
| Urządzenie sprzężenia | PAO | Zapis - odczyt danych |

System priorytetów na szynie MONOBUS.
Przy obsłudze zgłoszeń na dostęp do szyny MONOBUS i zgłoszeń przerwania uwzględnia się priorytet poszczególnych urządzeń.

Urządzenia sprzężenia i CP są powiązane łańcuchem priorytetów. Priorytet wewnątrz łańcucha zależy od fizycznego rozmieszczenia danego urządzenia na szynie MONOBUS i realizuje się w następujący sposób: najniższy priorytet ma CP, zaś urządzenie sprzężenia znajdujące się na pozycji, najbardziej oddalonej od CP - ma priorytet najwyższy. Między dwoma kolejnymi urządzeniami można opuścić pozycję podłączenia. Ostatnia pozycja podłączenia może również pozostać niewykorzystana pod warunkiem, że przedostatnia jest zajęta.

Pakiet rozszerzenia CP zapewnia: adresację maksymalnej pojemności PAO /do 512 K słów/ rozszerzenie pojemności pamięci mikrogramowej do 4 K słów, kontrolę parzystości przekazywanej informacji, połączenie szyny PAO z szyną MONOBUS.

Szyny PAO i MONOBUS tworzą jednolity logiczny system.

Pamięć operacyjna systemu komputerowego EC-1011 może być zbudowana na rdzeniach ferrytowych lub półprzewodnikowych układach scalonych typu MOS.

Charakterystyka techniczna PAO:

PAO ferrytowa:

Długość słowa w bitach - 18/16 informacyj-

nych, 1 bit parzystości, 1 bit ochrony/.

Czas pełnego cyklu w ns - 850.

Pojemność w słowach:

- jednego modułu - 16K lub 32K,
- maksymalna - 128K /4 x 32K/.

PAO p ó ł p r z e w o d n i k o w a

Długość słowa w bitach - 18/16 informacyjnych, 1 bit parzystości, 1 bit ochrony/.

Czas pełnego cyklu w ns - 600.

Pojemność w słowach:

- jednego modułu - 32K, 64K, 128K,
- maksymalna - 512K /4 x 128K/.

Krótką charakterystyką urządzeń peryferyjnych komputera EC-1011

Displej operatora - konsola

● Przeznaczenie układu sprzężenia - obsługa jednej synchronicznej i jednej asynchronicznej linii łączności i sterowanie zegarem czasu rzeczywistego.

Ponieważ komputer EC-1011 nie posiada tradycyjnego pulpitu sterowania /na płycie czołowej tylko 3 indykatory/, wykonanie funkcji pulpitu powierzono układowi sprzężenia i displejowi - konsoli operatora.

● Przeznaczenie linii synchronicznej: podłączenie terminala synchronicznego lub drugiego komputera; zdalne sterowanie systemem w dwóch reżimach - zdalnego ładowania /ładowanie programów testujących lub systemu operacyjnego ze wskazanego urządzenia peryferyjnego/ i w reżimie "tekstu" /wprowadzenie informacji z terminala i PAO systemu/. Szybkości pracy 1200, 2400, 4800, 9600 lub 19200 bodów.

● Przeznaczenie linii asynchronicznej: podłączenie displeja operatora - konsoli /terminala asynchronicznego/, spełniającego funkcje pulpitu sterowania, zabezpieczającego funkcje obsługi i uruchamiania i będącego środkiem komunikacji między użytkownikiem i systemem operacyjnym.

Szybkości pracy 18, 5; 27, 5; 33, 62; 36, 5; 50; 75; 110; 134, 49; 150; 200; 300; 600; 1200; 2400; 4800; 9600 bodów.

Stosuje się amerykański standardowy kod przesyłania informacji /7 bitów informacyjnych + 1 bit parzystości/.

Jako terminal operatora producent zaleca stosować następujące urządzenia: monitor ekranowy /+ drukarka typu DZM w wykonaniu wg zamówienia/; wideoterminal z dwoma jednostkami pamięci kasetowej /+ dowolna drukarka na zamówienie/; monitor ekranowy zdalny /+ urządzenie wejścia-wyjścia taśmy perforowanej i /lub dowolna drukarka na zamówienie/; monitor ekranowy zdalny z dwoma jednostkami pamięci kasetowej /+ dowolna drukarka na zamówienie/. Do urządzeń

peryferyjnych zalicza się również pamięci na taśmie magnetycznej, pamięci na dyskach magnetycznych, pamięci na elastycznym dysku magnetycznym. Pakiet sprzężenia obsługuje maksymalnie cztery dyski, przy czym w danej chwili może pracować tylko jeden z nich.

Charakterystyka techniczna nośnika:

| | |
|---------------------------------|--|
| Liczba ścieżek | - 77 / 0 - 76, 75a i 76a za- pasowe/ |
| Czas dostępu do pamięci w ms | - 83 |
| Liczba obrotów w ob/s | - 360 |
| Pojemność w bajtach | |
| - bez formatu | - 388 K |
| - z formatem | - 255 K |
| Szybkość transmisji w bajtach/s | - 20 K |

Nośnik jest kompatybilny z urządzeniami IBM 3741, IBM 3742, IBM 3747, BASF 6101, SA 900. Przy formacie IBM jedna ścieżka składa się z 26 sektorów a sektor zawiera 128 bajtów.

Pamięć na dyskach magnetycznych IZOT 1370

Pakiet sprzężenia obsługuje maksymalnie cztery urządzenia, przy czym jedno urządzenie składa się z dwóch dysków.

Charakterystyka techniczna dysku magnetycznego IZOT 1370

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Pojemność w Mbajtach: | |
| - niższej /stałej/ płyty | - 2,5 |
| - wyższej /zmiennej/ płyty | - 2,5 |
| - maksymalna | - 20 / 4 x 5 Mbajt/ |

| | |
|-------------------------------------|--------|
| Średni czas dostępu do pamięci w ms | - 52,5 |
| Liczba obrotów w ob/min | - 2400 |

| | |
|---------------|-------|
| Liczba: | |
| - powierzchni | - 4 |
| - cylindrów | - 204 |

| | |
|--|------|
| Częstość zapisu informacji w bitach/mm | - |
| - na zerowej ścieżce | - 60 |
| - na 202 ścieżce | - 90 |

| | |
|---------------------------------|---------|
| Szybkość transmisji w bajtach/s | - 250 K |
|---------------------------------|---------|

● Dysk pakietowy o pojemności 50 Mbajtów
Układ sprzężenia obsługuje maksymalnie cztery urządzenia.

Charakterystyka techniczna dysku pakietowego:

| | |
|---------------------------------|---------------|
| Maksymalna pojemność w Mbajtach | - 200 / 4x50/ |
|---------------------------------|---------------|

| | |
|-----------------------------|------|
| Gęstość zapisu w bitach/mm: | |
| - na wewnętrznej ścieżce | - 87 |
| - na zewnętrznej ścieżce | - 60 |

| | |
|-----------------------------|--------|
| Liczba: | |
| - dysków w pakiecie | - 12 |
| - powierzchni roboczych | - 20 |
| - ścieżek | - 406 |
| - sektorów | - 24 |
| Liczba obrotów w ob/min | - 2400 |
| Czas ustalania pozycji w ms | |
| - maksymalny | - 70 |

| | |
|---------------------------------|--------|
| - średni | - 35 |
| Szybkość transmisji w bajtach/s | - 250K |

● Mini - dysk ze stałymi głowicami o pojemności 800 Kbajtów. Układ sprzężenia obsługuje maksymalnie cztery urządzenia.

Charakterystyka techniczna minidysku.

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Maksymalna pojemność w Mbajtach | - 3,2 / 4x800/ |
| Liczba: | |
| - dysków | - 1 |
| - powierzchni roboczych | - 2 |
| - ścieżek | - 256 |
| - sektorów | - 12 |
| Liczba obrotów/min | - 3000 |
| Średni czas dostępu do pamięci w ms | - 10 |
| Szybkość transmisji w bajtach/s | - 153K |

Wszystkie cztery typy dysków mogą równocześnie być obsługiwane przez system.

● Pamięci na taśmach magnetycznych. Jako pamięci stosuje się PT 305 lub EC-5017. Układy sprzężenia mogą obsługiwać od jednej do czterech jednostek taśmowych, które mają następującą charakterystykę techniczną.

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Liczba ścieżek na taśmie magnetycznej | - 9 |
| Gęstość zapisu w bitach/mm | - 32 |
| Szybkość transmisji w bajtach/s | - 20K |
| Czas start-stopu w ms | - 14,4 |

Charakterystyka techniczna drukarki typu VT 26153:

| | |
|-----------------------------|--|
| Długość wiersza w symbolach | - 132 lub 80 |
| Zestaw znaków | - 96 / 64 w kodzie ASCP + znaki alfabetu rosyjskiego/. |

| | |
|--|--------------|
| Szybkość transmisji w wierszach/min. | - 650-1200 |
| Szybkość przesuwu papieru w mm/s | - 330 |
| Rozmiar znaku w mm | - 2,4 x 1,65 |
| Maksymalny czas kompletowania wiersza w ms | - 20 |
| Liczba kopii | - 1 - 4 |
| Szerokość taśmy barwiącej w mm | - 230 |
| Długość taśmy barwiącej w mm | - 27,5 |

Charakterystyka techniczna drukarki mozaikowej typu DZM 180:

| | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Długość wiersza w symbolach | - 132 |
| Komplet znaków | - 96 |
| Szybkość drukowania w znakach/s | - 180 / 55-60 wierszy na minutę/ |
| Rozmiary znaku | - 2,54 x 2 |
| Liczba kopii | - 1 - 4 |

Przedstawienie znaku

- matryca
punktowa
5 x 7

Zauważmy, że CP obsługuje tylko jedną z wymienionych drukarek, ponadto można je używać dla wyprowadzenia informacji z ekranu terminala.

● Wejście kartowe typu CR-601. Układ sprzężenia obsługuje jedno urządzenie. Szybkość wprowadzania 600 kart/min. Jedna karta mieści 80 znaków alfanumerycznych lub 120 znaków przy wprowadzaniu kinarnym.

● Linie asynchroniczne. Układ sprzężenia obsługuje maksymalnie osiem asynchronicznych terminali /z reżimem start-stopowym i steruje: wykonaniem programu kanału oraz interfejsami - dalekopisowym, telegraficznym i telefonicznym /V.24/; odbiorem - nadawaniem komunikatów oraz znaków specjalnych.

Charakterystyka techniczna linii asynchronicznych:

Szybkość transmisji informacji w bodach - 75-9600
Przepustowość układu sprzężenia w znakach/s - 1000
Rodzaj transmisji - półduplexowy, duplexowy

Maksymalna liczba układów sprzężenia - 16 /przy rozszerzeniu szyny MONOBUS/.

System kodowania - międzynarodowy kod telegraficzny nr 5 lub nr 2.

Proponowane terminale asynchroniczne. Dla linii dalekopisowych - dalekopisy /zakłady VIDEOTON nie produkują ich/; dla linii telegraficznych - terminale VT 340 i VDDS /oba z interfejsem telegraficznym/; dla linii telefonicznych /interfejs V.24/ - VT 340 /+ drukarka - na zamówienie/; VDT /+ drukarka na zamówienie/, VDDS /+ drukarka na zamówienie/, VDDS /+ drukarka i /lub urządzenie wejścia-wyjścia na taśmie perforowanej - na zamówienie/, VDDS z dwoma jednostkami pamięci na kasetach taśmy magnetycznej /+ drukarka na zamówienie/, VDDS /+ drukarka i dwa FLOPPY dyski na zamówienie/.

Linie synchroniczne. Układ sprzężenia obsługuje maksymalnie cztery terminale synchroniczne.

Charakterystyka techniczna linii synchronicznych:

Szybkość transmisji w bodach - 1200-19200
Przepustowość układu w znakach/sekundę - 1500
Typ transmisji - półduplexowy, duplexowy

Maksymalna liczba układów sprzężenia - 16 /przy rozszerzeniu szyny MONOBUS/.

System kodowania - ASCII, EBCDIC lub kod dwójkowy.

Proponowane terminale synchroniczne VTS 56100, RPT /Remote Process Terminal/; VDT, VDDS z synchronicznym reżimem pracy.

Układ sprzężenia ogólnego przeznaczenia AMC /Access Mode Channel/ jest przeznaczony dla tworzenia kompleksów obliczeniowych na bazie rodziny komputerów R-10, R-11, R-12.

Charakterystyka techniczna układu sprzężenia AMC:

Metoda transmisji - równoległa /16-bitowa/.
Reżimy transmisji - simpleksowy, półduplexowy, duplexowy

Maksymalna liczba układów sprzężenia - 8*/
Przepustowość w słowach na sekundę - maksimum 600K
Maksymalna odległość między dwoma CP kompleksu w m - 7,5.

Układ sprzężenia AMC można wykorzystywać i do podłączenia urządzeń peryferyjnych /z interfejsem BSI/ do komputera R-11.

Pakiet CCA /Channel Channel Adapter/ służy do tworzenia systemów obliczeniowych typu "komputer JS EMC-R 11", "komputer IBM-R11", "komputer Siemens - R11", w których system obliczeniowy R11 jest widziany od strony dużego komputera jak urządzenie peryferyjne, pracujące w kanale multipleksowym.

Charakterystyka techniczna pakietu CCA:

Metoda transmisji - szeregowo /ośmiobitowa/.
Przepustowość w bajtach/s - 15K - 20K
Maksymalna odległość między dużym komputerem i R11 w m - 60

Urządzenie RPT steruje procesami w czasie rzeczywistym oraz obsługuje wejścia i wyjścia analogowe, dwójkowe i impulsowe.

Urządzenia czasu realnego podłączano bezpośrednio do szyny MONOBUS /urządzenia Mini Real-Time/ zabezpieczają 16 wejść analogowych, 2 wejścia dwójkowe z dwoma przerwaniami, 4 wyjścia dwójkowe, 8 multipleksorowych przerwań.

Reasumując należy podkreślić, że system obliczeniowy R-11 /EC-1011/ posiada liczne zalety techniczno-eksploatacyjne i możliwości, którymi przewyższa komputer R-10 /EC-1010/ a równocześnie akceptuje jego oprogramowanie, co w istotny sposób przyspieszy rozwój zastosowań tego nowego komputera.

* / Taka liczba układów sprzężenia zabezpiecza utworzenie 16 simpleksowych, 8 półduplexowych i 4 duplexowe linie łączności.

OPROGRAMOWANIE KOMPUTERA EC-1011

Właściwości architektury EMC EC-1011

Komputer EC-1011 jest starszym modelem w serii maszyn EC-1010, EC-1010M i EC-1012, opracowanych w Zakładach Techniki Obliczeniowej VIDEOTON /Węgry/. EC-1011 charakteryzuje się następującymi właściwościami architektury logicznej:

- Urządzenia peryferyjne podłączono do wspólnej szyny za pośrednictwem niezależnych procesorów wejścia-wyjścia, mających bezpośredni dostęp do pamięci operacyjnej, co zwiększa wydajność centralnego procesora i ilość urządzeń dołączonych do systemów.

- Zestaw rozkazów rozszerzono o rozkazy obróbki bajtów, obsługi kolejek, sterowania pakietem itp.

- Zastosowane efektywne środki ochrony pamięci /adresacja bazowa, rejestry długości segmentów itd. /. Z ich pomocą system operacyjny organizuje jednocześnie wykonywanie kilku niezależnych zadań /albo funkcji/, przy czym pola pamięci przydzielone do każdego zadania chronione są od niesankcjonowanego dostępu ze strony innych zadań.

- Opracowano pamięć operacyjną rozszerzalną do 1M bajta.

Koncepcja systemu operacyjnego

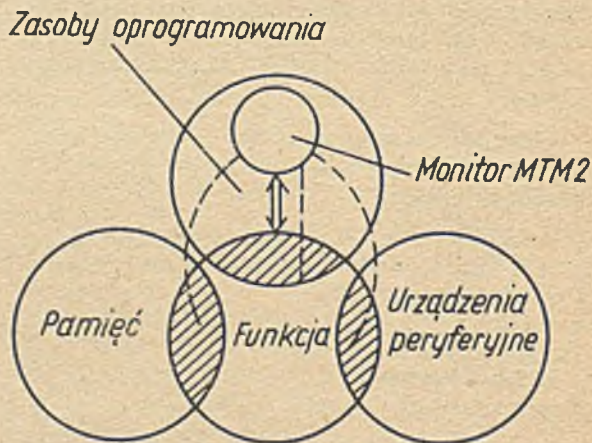
System operacyjny EC-1011 posiada wielozadaniowy monitor MTM2, umożliwiający jednoczesną realizację niezależnych zadań /lub grup zadań/ albo funkcji. Funkcja jest jednostką dynamiczną, zależną od monitora przy przetwarzaniu wielozadaniowym. Każdej tworzonej funkcji przydziela się zbiór zasobów fizycznych i logicznych, będący komputerem wirtualnym /rys.1./. Urządzenia fizyczne są zasobami fizycznymi. Część oprogramowania, zachowująca się tak jak element zasobów fizycznych, jest zasobem logicznym. Niezależne wykonywanie funkcji,

które mogą wykorzystywać różne środki monitora i współdziałać ze sobą za pośrednictwem monitora, wspólnych zbiorów lub wspólnych obszarów pamięci, pozwala uniknąć takiej sytuacji, kiedy funkcje blokują się wzajemnie, nie dopuszczając do obsługi zgłoszeń po zasoby i równocześnie nie chcą tych zasobów uwalniać /tzw. sytuacje bez wyjścia/.

Funkcje rozpatrywane jako komputery wirtualne mogą współdziałać między sobą i tworzyć w ramach jednego fizycznego komputera sieć komputerów wirtualnych.

Tworzenie funkcji

Funkcja może powstawać z dowolnego zadania już istniejącego w systemie funkcji /grupy zadań/. W takim wypadku należy określić "środowisko" tworzonej funkcji, wyznaczając wymagane dla niej fizyczne i logiczne zasoby systemu. Dla uniknięcia "sytuacji bez wyjścia" funkcja tworzy się, gdy istnieje zbiór żądanych zasobów. Środowisko tworzonej funkcji nie zmienia się aż do jej przerwania. Tworzenie funkcji można rozpatrywać jako "inicjowa-



Rys.1. Środowisko funkcji

nie" wirtualnego komputera lub jako generację monitora wirtualnego komputera.

Zastosowanie funkcji

Dla wykorzystania funkcji w odpowiednie miejsca pamięci ładuje się programy realizujące zbiór zadań określający daną funkcję. Zadania mają dostęp do zasobów, wskazanych w środowisku funkcji.

Anulowanie funkcji

Zarówno anulowanie funkcji jak i jej tworzenie realizuje się w sposób dynamiczny. Funkcja może być anulowana przez zadanie, które doprowadziło do jej powstania. Z anulowaniem funkcji automatycznie kończą się działania, związane z wykonaniem grupy zadań. Zwolnione zostają przy tym przydzielone jej zasoby fizyczne i logiczne, które można wykorzystać przy tworzeniu nowych funkcji.

Łańcuch tworzenia funkcji

Po załadowaniu i inicjowaniu systemu automatycznie tworzy się funkcja systemowa SYST, której środowisko i zadania są określone przy generacji systemu. Jednym z jej zadań jest załadowanie do pamięci komputera programów przechowywanych w bibliotece, umieszczonej w pamięci, na kasetowych dyskach magnetycznych. Programy te realizują zadania, mogące tworzyć nowe funkcje, z których formują się nowe wirtualne komputery. Na rys. 2 pokazano część łańcucha tworzenia funkcji, począwszy od załadowania systemu /funkcje SPOOL, BATCH i JOB opisano niżej/.

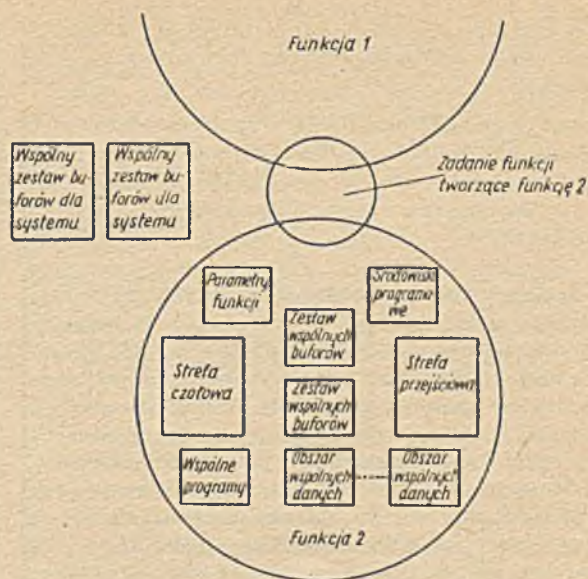


Rys. 2. Łańcuch tworzenia funkcji

Realizacja funkcji

Funkcja składa się z elementów przedstawionych na rys. 3. Do nich odnoszą się także różne tablice /"środowisko programowe lub logiczne"/, zawierające informację o charakterystykach funkcji i pola pamięci, niezbędne dla obsługi funkcji. Obowiązkowe są tylko te elementy, które odnoszą się do opisu charakterystyk funkcji i środowiska programowego. Rozpatrzmy przeznaczenie głównych elementów funkcji.

Charakterystyki funkcji. Funkcje i ich zadania charakteryzują się ogólnymi parametrami, takimi jak numer ewidencyjny, określający prawo dostępu zadania do urządzeń i umieszczonych na nich zbiorach, podstawowy priorytet funkcji, względem którego należy określać priorytet dalszych zadań, maksymalna ilość zadań, wykonywanych jednocześnie w funkcji, itp.



Rys. 3. Realizacja funkcji

Środowisko programowe funkcji. Składa się ono z tablic, koniecznych dla wykonywania usług monitora /opracowanie zdarzeń, połączeń, obsługa failów itp./, Rozmiary tablic określają zasięg usług /kierowanie jednocześnie trwającymi zdarzeniami, maksymalne ilości przekazanych a jeszcze nie przyjętych meldunków oraz określanych jednocześnie logicznych nazw i jednocześnie założonych zbiorów itp./.

Środowisko pamięci funkcji. Środowisko to łączy w sobie następujące pola pamięci:

- strefa czołowa przeznaczona do przechowywania programów rezydujących i realizowanych na ich podstawie zadań rezydujących /liczba wprowadzonych programów i realizowanych na ich podstawie zadań ograniczona jest rozmiarem strefy/,
- strefa przejściowa służąca do przechowywania programów nie rezydujących i realizowanych na ich podstawie nie rezydujących za dań /strefa ta logicznie dzieli się na przedziały o stałej długości, których liczba określa maksymalną ilość zadań, jednocześnie znajdujących się w pamięci; maksymalny rozmiar programu, ładowanego do strefy czołowej lub przejściowej nie powinien przewyższać 64 K bajtów, a zadanie tworzone przez ten program może wykorzystywać pakiet o rozmiarach do 64 K bajtów/,
- strefa wspólnych programów - pole pamięci o rozmiarach do 64 K bajtów, zawierające programy wspólne dla zadań wykonywanych w ramach danej funkcji,
- wspólny obszar danych - pole pamięci przydzielane grupie zadań /funkcji/; funkcja może wykorzystywać do dziewięciu wspólnych obszarów, z których każdy może mieć pojemność

do 64 K bajtów /obszary są dostępne dla wszystkich zadań tej funkcji dzięki specjalnej adresacji/,

- wspólne komplety buforów - funkcja może mieć siedem kompletów buforów różnej długości; komplety buforów przydzielone każdemu z zadań tworzą razem pulę buforów, tj. zbiór buforów.

Elementy pamięci, których maksymalny rozmiar nie został określony w niniejszym artykule, mogą mieć nieograniczoną długość. Funkcja może użytkować dowolny obszar pamięci wspólnie z funkcją, która ten obszar utworzyła. Dzięki temu grupa zadań tworzących funkcję może zająć obszar pamięci o pojemności 1 Mbajta. Ponadto zadanie również może zająć całą pamięć, np. strefę czołową lub przejściową /64 K bajtów/, pakiet /64 Kb/, strefę wspólnych programów /64 Kb/, wspólne obszary danych i buforów utworzone ze wspólnych kompletów buforowych.

Struktura oprogramowania EC-1011

Oprogramowanie komputera EC-1011 ma trzy poziomy. Na najniższym poziomie znajduje się monitor, który dysponuje zbiorem różnych środków i usług, następny poziom zajmują standardowe funkcje systemowe lub programy wykonawcze, odpowiedzialne za sterowanie innymi programami, zaś na najwyższym poziomie znajdują się programy użytkowe i systemowe, których wykonywanie sterowane jest przez funkcje użytkowe lub systemowe.

Niżej omówione zostaną podstawowe charakterystyki funkcjonalne oprogramowania komputera EC-1011.

Monitor MTM 2. Zbiór usług oferowanych przez monitor wielozadaniowy MTM 2 można podzielić na następujące podstawowe grupy:

- obsługa programów: ładowanie programów do pamięci operacyjnej, obsługa zgłoszeń programów rezydujących i nie rezydujących, określanie kolejności dostępu do ponownie wchodzących programów itp. ,

- obsługa zadań: tworzenie i anulowanie zadań, planowanie zadań, sterowanie równoległym wykonaniem zadań, obsługa zdarzeń, dystrybucja zasobów, organizacja związku między zadaniami,

- obsługa środków technicznych: obsługa przerw i służba czasu,

- obsługa funkcji: dynamiczne tworzenie i zamykanie funkcji, określanie środowiska funkcji przy zadanych ograniczeniach, kontakt między operatorem i zadaniami danej funkcji, zapobieganie "sytuacjom bez wyjścia" między funkcjami, przydział pamięci funkcjom, ste-

rowanie wykonaniem zadań przygotowanych w systemach operacyjnych komputerów EC-1010, EC-1012 lub EC-1010M,

- modelowanie komputerów EC-1010, EC-1012 i EC-1010M czyli modelowanie usług wykonywanych przez monitor MTM wykorzystywany w tych komputerach,

- obsługa systemu wejścia-wyjścia, sterowanie tomami dysków i taśm magnetycznych oraz specjalną procedurą ustanawiania i anulowania tomów logicznych, sterowanie operacjami wejścia-wyjścia w interfejsie wspólnym dla różnych urządzeń zewnętrznych.

System zarządzania zbiorami FMS 2 zorientowany jest na pracę ze zbiorami rozmieszczonymi na dyskach i taśmach magnetycznych oraz zapewnia obsługę innych urządzeń zewnętrznych /np. drukarek/. Dostęp do zbiorów realizuje się za pomocą nazw logicznych. System FMS 2 dopuszcza 4 typy organizacji danych: sekwencyjną, indeksowo-sekwencyjną, bezpośrednią i biblioteczną. Ochronę tomów rozmieszczonych na dyskach i taśmach magnetycznych zapewnia kod ewidencyjny i procedury określające prawo dostępu do zbiorów. W ramach systemu operacyjnego komputera EC-1011 można używać taśm magnetycznych z etykietami /nagłówkami/ lub bez etykiet.

Programy wykonawcze są standardowymi funkcjami systemowymi przydzielającymi środki dla organizacji pakietowej obróbki zadań, realizacji rozkazów operatora itd. Obecnie w zestawie systemu operacyjnego są cztery programy wykonawcze.

● Program wykonawczy SYSTEM. Po załadowaniu systemu i jego inicjacji automatycznie tworzy się funkcja systemowa, odpowiadająca programowi wykonawczemu SYSTEM, której zasoby fizyczne i logiczne określone są w procesie generacji systemu. Za pomocą rozkazów operatora program wykonawczy SYSTEM uruchamia inne programy wykonawcze i funkcje przeznaczone do ustawienia zegara systemu, ustalania i anulowania logicznego tomu pamięci, dialogu operatora, wyprowadzenia nierezydujących programów z pamięci itd.

● Program wykonawczy BATCH. Służy on do pakietowej obróbki zadań /wprowadzanie zadań z czytnika kart, analiza odnotowanych na perfokartach dyrektyw języka sterowania zadaniami, określenie środowiska funkcji tworzonej dla zadania i powoływanie funkcji, wyprowadzenie wyników wykonania zadania, powiązanie zadań/. Program wykonawczy BATCH powołuje oddzielną funkcję i przydziela jej zasoby logiczne oraz fizyczne za pomocą perfokart zapisanych w języku sterowania zadaniami.

● Program wykonawczy EXOP. Z pomocą tego programu w reżimie dialogowym można uruchamiać i wykonywać programy i grupy zadań. Z pracą programu EXOP związane są dwie funkcje. Pierwsza z nich o nazwie również EXOP, odbiera z konsoli operatora rozkazy analogiczne do rozkazów języka sterowania zadaniami i wykonuje ich analizę, syntaktyczną, po czym zostaje określone środowisko dla wykonania programu lub zadań. Druga funkcja USER realizuje rozkazy związane z wykonaniem programu, tworzeniem i inicjowaniem zadań. Użytkownik może określać środowisko dla tej funkcji w reżimie dialogowym.

● Program wykonawczy SPOOL. Program wspólnie z programem BATCH realizuje reżim "spooling", polegający na buforowaniu danych na dysku dla efektywnego wykorzystania wolnych urządzeń wejścia-wyjścia. Wykorzystując listę rozkazów dla programu SPOOL, operator może uzyskiwać informację o stanie zadań, zatrzymywać ich wykonanie itd.

Programy systemowe. System operacyjny komputera EC-1011 zawiera programy przetwarzające i pomocnicze, ułatwiające pisanie i wykonanie programów użytkownika. Do programów przetwarzających zaliczają się: makroassembler MAS 2, redaktor powiązań, translatory z języków programowania wyższego poziomu FORTRAN IV i COBOL, spełniający wymagania standardu ANSI.

Programy pomocnicze zawierają:

- redaktor EDI 2, przeznaczony dla redagowania zbiorów wejściowych w bibliotekach systemu i utworzenie nowych bibliotek dla zbiorów wyjściowych,

- program zarządzania zbiorami FMU, wykorzystywany do obsługi zbiorów o sekwencyjnej indeksowo-sekwencyjnej i bezpośredniej organizacji, umożliwiający dublowanie zbiorów, przepisywanie części jednego zbioru do drugiego, wydruk zawartości zbiorów, sporządzanie katalogu tomów itp. .

- program LIB 2 służący do prowadzenia bibliotek, zawierający obiektowe, ładowane i przemieszczalne moduły lub zbiory,

• program do przetwarzania kodów SWT-2, który przetwarza kody maszynowe komputerów EC-1010, EC-1012 i EC-1010M na kod maszynowy komputera EC-1011,

- program MAG 2 /makrogenerator/, stosowany do wykonania zadań analizy syntaktycznej, redagowania i sortowania w zbiorach z dowolną zawartością,

- program SOR 2 do sortowania zbiorów rozmieszczonych na taśmach magnetycznych /użytkownik może odwołać się do tego programu również w programach źródłowych pisanych w języku COBOL/,

- programy DEBUG 2 i DEBS 2, za pomocą których uruchamia się programy systemowe i użytkowe oraz nadzoruje się je /program DEBUG 2 wykonuje się pod nadzorem programów wykonawczych EXOP i BATCH, zaś program DEBS 2 realizowany jest pod nadzorem programu SYSTEM/.

Programy generacji systemu. Programy OVSGEN i RESGEN przeznaczone są do generacji rezydującej części systemu operacyjnego i jej powiązań w oparciu o programy przechowywane na nośnikach zewnętrznych w formie obrazu pamięci /obraz pamięci - kopia tego, jak będzie wyglądał program po wprowadzeniu go do pamięci operacyjnej/. Pierwszy z tych programów układa tablice odnoszące się do powiązań systemu, zaś drugi komponuje różne elementy tworzące system i tworzy zbiór systemowy obsługiwany przez program ładujący system. Wygenerowany system można ułokować na taśmie magnetycznej za pomocą programu SYSOUX.

Rozwój systemu operacyjnego komputera EC-1011

Zakres funkcji monitora będzie rozszerzony dzięki włączeniu systemu sterowania synchronicznymi i asynchronicznymi liniami transmisji danych /TMS 2/ i systemu sterowania terminali /TCS 2/, realizującego rejestrację terminali, obsługę haseł oraz różnych informacji ewidencyjnych związanych z pracą terminali.

Do programów wykonawczych będą dołączone: program TELESPOOL, który współdziałając z programem SPOOL realizuje reżim zdalnego wprowadzania zadań oraz program TSE dla organizacji pracy w reżimie podziału czasu.

Do zestawu programów przetwarzających i pomocniczych będą wprowadzone: interpreter z języka BASIC 2, dialogowy redaktor tekstu TEDI 2, programy VMU 2 i FRU 2, rozszerzające możliwości systemu zarządzania zbiorami FMS 2 w zakresie aktualizacji tomów i kontroli zbiorów indeksowo-sekwencyjnych. Za pomocą programu SUBMIT można będzie przekazywać wykonawczemu programowi SPOOL zbiory zawierające zadania, które mają być poddane obróbce przez program BATCH lub wprowadzone na drukarkę.

Zastosowanie systemu operacyjnego komputera EC-1011

Obecnie system operacyjny daje możliwość realizacji pakietowej obróbki zadań i dialogowy reżim przygotowania, uruchomienia i wykonania programu. Nowe środki programowe pozwolą zastosować komputer EC-1011 w systemach z podziałem czasu i systemach przetwarzania danych, sieciach komputerowych itp.

SYSTEM KOMPUTEROWY R-32 NA POLITECHNICIE BUDAPESZTEŃSKIEJ

Na Politechnice Budapeszteńskiej w 1976 r. rozpoczęto uruchamianie systemu komputerowego produkcji polskiej należącego do rodziny Jednolitego Systemu EMC, model EC-1032. Na Węgrzech pracowały już wówczas liczne systemy należące do Jednolitego Systemu, lub były one w trakcie uruchomienia. Jednak system ten w czasie zakupu stanowił jedyne urządzenie tego typu. Kontrakt na dostawę zawierał cechy odmienne od typowych rozwiązań, a samego rozwoju systemu komputerowego także nie można uważać za zwyczajny. Zdobyte doświadczenia były korzystne, a Politechnika Budapeszteńska uważa ten system za bazową konfigurację w koncepcji wytwarzania sieci teleprzetwarzania.

Konfiguracja podstawowa

Konfiguracja podstawowa składała się z jednostki centralnej, wyposażonej w stosunkowo małą pamięć operacyjną /256 KByte/ z taśmowych i dyskowych pamięci zewnętrznych oraz z minimalnej ilości urządzeń zewnętrznych we/wy. Jednostka centralna produkcji polskiej /EC-2032/ połączona jest z pozostałymi elementami systemu za pośrednictwem trzech kanałów selektorowych oraz jednego kanału multipleksora. Spośród pamięci zewnętrznych, pamięci dyskowe stanowiły początkowo cztery jednostki o pojemności 7,29 MByte /EC-5052/ oraz jednostka sterująca o jednokanałowym dostępie /FC-5552/ zapewniająca sprzężenie tych jednostek. Urządzenia te są produkcji Bułgarskiej. Budowa taśmowej pamięci zewnętrznej była już korzystniejsza, gdyż istniało do dyspozycji osiem jednostek taśmowych /EC-5019/ pod kontrolą jednostki sterującej produkcji radzieckiej, zapewniającej dostęp z dwóch kanałów /EC-5519/. Z każdego typu urządzeń zewnętrznych we/wy wyod-

rębiono po jednym egzemplarzu. Urządzenie wejścia oraz wyjścia kart były produkcji czechosłowackiej /EC-1016, EC-7014/, a drukarkę stanowił typ polski produkowany na podstawie licencji /EC-7033/. W zakresie szybkości oraz niezawodności monitora opartego na dalekopisie /EC-7070/, spełniającego rolę kontroli systemowej, istniało od początku wiele trudności.

Na system składały się więc urządzenia przemysłu informatycznego czterech krajów, wobec którego zakłady "Mera-Elwro" - dostawca systemu - były zobowiązane wykazać bardzo wysoki współczynnik niezawodnościowy w czasie procesu zdawczo-odbiorczego. System komputerowy zdał egzamin z wyróżnieniem, a 5 listopada 1976 r. przyjęto go do próbnej eksploatacji przy współczynniku niezawodnościowym równym 93%.

Warunki zdawczo-odbiorcze

Należy wspomnieć kilka słów na temat warunków, w których dostawca spełnił współczynnik niezawodnościowy równy 93% odnośnie systemu komputerowego. Kontrakt na dostawę ściśle określił sposób przekazywania, względnie odbioru. Czas trwania badań testujących zdawczo-odbiorczych ustalono na 96 godzin, a to oznaczało sześć okresów testowych po 16 godzin. Sposób zestawienia i realizacji programu w czasie okresu testowego oraz warunki prowadzenia ewidencji o wydarzeniach i ich oceny zostały określone w załącznikach do kontraktu. Program badań składał się z dwóch podstawowych części:

- z programów testujących poszczególne urządzenia,
- z kontroli systemów operacyjnych w reżimie multiprogramowanym drogą wykonania z góry ustalonych zadań użytkownika.

Pakiet programów testujących poszczególne urządzenia składał się z programów wyko-

nujących autonomiczne badania poszczególnych urządzeń oraz z wykonania modułów systemu testującego DMES. Kontrola systemów operacyjnych objęła dostarczone systemy operacyjne DOS/JS 1.3 oraz OS 4.0. Pod kontrolą systemów operacyjnych wykonywane były zadania z góry udokumentowane. Przeprowadzanie badań odbywało się w taki sposób, że dostawca oraz odbiorca przyjęli z góry algorytm opracowany na podstawie kontraktu na dostawę, w celu realizacji wykonania poszczególnych testów /a w przypadku wystąpienia błędu - czynności/ oraz obliczenia czasu. Współczynnik gotowości został określony na podstawie wzoru:

$$KER = \frac{T_i}{T_i + T_{\mu i}}$$

gdzie:

T_i - czas trwania bezbłędnego działania urządzenia,
 $T_{\mu i}$ - czas trwania naprawy, czyli czas potrzebny do szukania uszkodzenia, jego usunięcia oraz kontroli działania.

Czas trwania bezbłędnego działania T_i został obliczony na podstawie następującego wzoru:

$$T_i = T_p - \sum \Delta T_i$$

gdzie:

$T_p = t_{kon} - t_{pocz}$ czyli całkowity dzienny czas pracy,
 t_{pocz} - czas zapoczątkowania dziennego testowania,
 t_{kon} - czas zakończenia dziennego testowania/
 $\sum \Delta T_i$ - czas pracy systemu niezgodnie z przeznaczeniem.

Kierunki rozwoju systemu komputerowego

Konfiguracja podstawowa pracowała od chwili odbioru do 1 stycznia 1977 r. w reżimie działania doświadczalnego. Podstawowe wytyczne /oprócz szkolenia personelu obsługującego/ były następujące: próba długotrwałej niezawodności maszyny, wypróbowanie oraz analiza programów diagnostyki uszkodzeń, próby wykonywania przekazanego oprogramowania /systemy operacyjne i inne pakiety programów/, ponadto ich udostępnianie użytkownikom z Politechniki oraz przygotowania i rozpoczęcie wykonania programów użytkowych. Kierunek rozwoju został wytyczony doświadczeniami eksploatacji próbnej - doświadczalnej. Należy podkreślić, że w zakresie konfiguracji podstawowej było do dyspozycji tylko po jednym urządzeniu zewnętrznym we /wy. Wskutek tego nie mogliśmy dobrze wykorzystać szybkiej multiprogramowej jednostki centralnej. Następnym wąskim gardłem systemu była mała pojemność pamięci dyskowych /4 x 7.29 MByte/.

W celu zrealizowania multiprogramowania w wielu strefach, zakupiono system POWER-II SPOOLING oraz system bardziej rozwinięty od systemu operacyjnego DOS 1.3 - system IBM/DOS 26.2. Wygenerowany system operacyjny rezydował na dwóch jednostkach pamięci dyskowej, a dzięki temu udało się zwolnić pojemność pamięci zewnętrznej, równej pojemności jednej pamięci dyskowej oraz zapewnić multiprogramowanie w dwóch strefach drogą lepszego wykorzystania wolnych urządzeń zewnętrznych z zastosowaniem techniki "spool". Podjęto także próby systemu operacyjnego OS - OS/JS 4.0 MVT. Wyeliminowanie występujących braków oraz błędów stało się natomiast niemożliwe, gdyż w międzyczasie dostawca zaprzestał działalności rozwojowej odnośnie systemu 4.0 i zamiast tego rozwijał system OS/JSP 3.0 własnego opracowania. Zakupiliśmy materiały dystrybucyjne system IBM/360 OS 21.8 oraz wygenerowany został system MVT na 256 KByte pamięci.

W ostatnim kwartale 1977 r. nasze władze naczelne zapewniły znaczną sumę na rozbudowę konfiguracji systemu. Dla rozbudowy pamięci zewnętrznej zamówiliśmy sześć jednostek pamięci dyskowych o pojemności po 29 MByte typu Memorex 661 oraz jednostkę sterującą. Sprzęt ten został dostarczony w pierwszych dniach 1980 r. Rozbudowa konfiguracji sprzętu została zrealizowana w ramach kontraktu podpisanego 26 listopada 1977 r. Oprócz rozszerzenia pamięci operacyjnej o 256 KByte, pojemność pamięci zewnętrznych została zwiększona o dwie jednostki dyskowe o pojemności 7.29 MByte każda. Zestaw urządzeń wewnętrznych wolnych został rozszerzony o nową drukarkę wierszową, nowy czytnik kart i konsolę operatorską /EG-7076/. Oprócz tego, w celu wdrażania pracy w reżimie teleprzetwarzania, została zakupiona także lokalna jednostka sterująca monitorami ekranowymi oraz dwa monitory ekranowe. Rozszerzenie zostało dostarczone przez stronę polską w rekordowym czasie, tzn. do 10 stycznia 1978 r. Odbiór rozszerzonej konfiguracji - podobnie do konfiguracji podstawowej - zawierał także bardzo surowe przepisy. Po pomyślnym przebiegu okresu testowania równym 50 godzin nowe urządzenia zostały odebrane.

Nowo przekazany system OS-JSP 3.0 MVT pracował dobrze, a według miarodajnych informacji jest kompatybilny z systemem IBM OS wersji 21.7. Na rozszerzoną konfigurację został wygenerowany następnie system OS 21.8 MVT, który może obsługiwać lokalne monitory ekranowe także jako konsolę operatorską /DIDOCs/. W późniejszym okresie system ten został uzupełniony również systemem HASP II, Spooling. Tak ukształtowany software oraz konfiguracja sprzętu już były odpowiednie do tego, żeby R-32 stał się ma-

szyną matematyczną, obecnie o największej zdolności przetwarzania na Politechnice.

W roku 1978 kierunek rozwoju został wytyczony wymaganiami uczelni względem techniki obliczeniowej. Jako podstawowe wymagania występuje zapewnienie masowych świadczeń dla użytkowników. Projekty koncepcji teleprzetwarzania na Politechnice opierają się o system R-32 jako o maszynę podstawową. W tym kierunku były uczynione znaczne wysiłki. W celu budowy sieci terminali w skali Politechniki oraz ugruntowania ukształtowania sieci wielomaszynowej, zakupiono od zakładów "Mera-Elwro" procesor teleprzetwarzania /EC-8371, odpowiednik urządzenia IBM 3705/, dwie zdalne jednostki grupowe, znaczną ilość monitorów ekranowych oraz urządzeń hard-copy. Pojemność pamięci operacyjnej została zwiększona do jednego MByte.

Pragniemy jeszcze raz podkreślić, iż strona polska wywiązywała się z zobowiązań kontraktowych dotyczących omawianego rozszerzenia zawsze wzorowo, w bardzo krótkim

terminie. Kontrakt został zawarty pod koniec października 1979 r., a na początku marca 1980 roku wszystkie urządzenia zostały dostarczone /rozszerzenie pamięci operacyjnej jeszcze pod koniec 1979 r. drogą przedterminowej dostawy/.

Terminale lokalne możemy obecnie eksploatować w trzech reżimach. Przy wspomaganie systemu operacyjnego OS, jesteśmy w stanie świadczyć usługi typu CRJE /Conversation Remote Job Entry/ oraz TSO /Time Sharing/. Przy wspomaganie systemu operacyjnego DOS możliwe jest wykorzystanie pakietu programów polskiego opracowania, obsługującego procedury techniczno-matematyczne w sposób konwersacyjny /SOWA/. W celu obsługi oraz spełnienia wymagań dotyczących przygotowania danych dla systemu komputerowego, opartego całkowicie o sprzęt Jednolitego Systemu EMC, uzupełniono pamięcią zewnętrzną produkcji Memorex, ponadto podsystemu teleprzetwarzania, zakupiono monitorowy system do przygotowania danych /MERA-9150/. System ten produkowany przez Polskę na podstawie licencji firmy Redifon może być podłączony do systemu także w reżimie terminala.



MIKROPROCESOR RPT DO SYSTEMÓW STEROWANIA PROCESEM TECHNOLOGICZNYM PRODUKCJI FIRMY "VIDEOTON"

Ogólna struktura zautomatyzowanych systemów sterowania procesem technologicznym /ZSS PT/ na bazie RPT

Zakłady sprzętu komputerowego VIDEOTON podjęły opracowanie i produkcję systemów sterowania procesami technologicznymi na bazie komputerów w 1971 r. Systemy te realizowano na układach scalonych serii DTI /logika tranzystorowo-diodowa/. W oparciu o doświadczenie zdobyte przy projektowaniu ZSS PT, kontynuowano opracowania i rozszerzono rodzinę urządzeń sprzężenia z obiektem /USO/. Cechą charakterystyczną tych systemów była ich scentralizowana struktura. Urządzenia sprzężenia z obiektem lokowano w niedużych odległościach od komputera /maksymalnie do 120m/. Sygnały ze sterowanego procesu technologicznego przekazywano za pomocą różnej długości kabli i zdalnych czujników do centralnego komputera. W tym celu USO podłączano do programowanego równoległego kanału danych /tzw. szyny czasu rzeczywistego/, którego działanie sterowane było programem centralnego komputera.

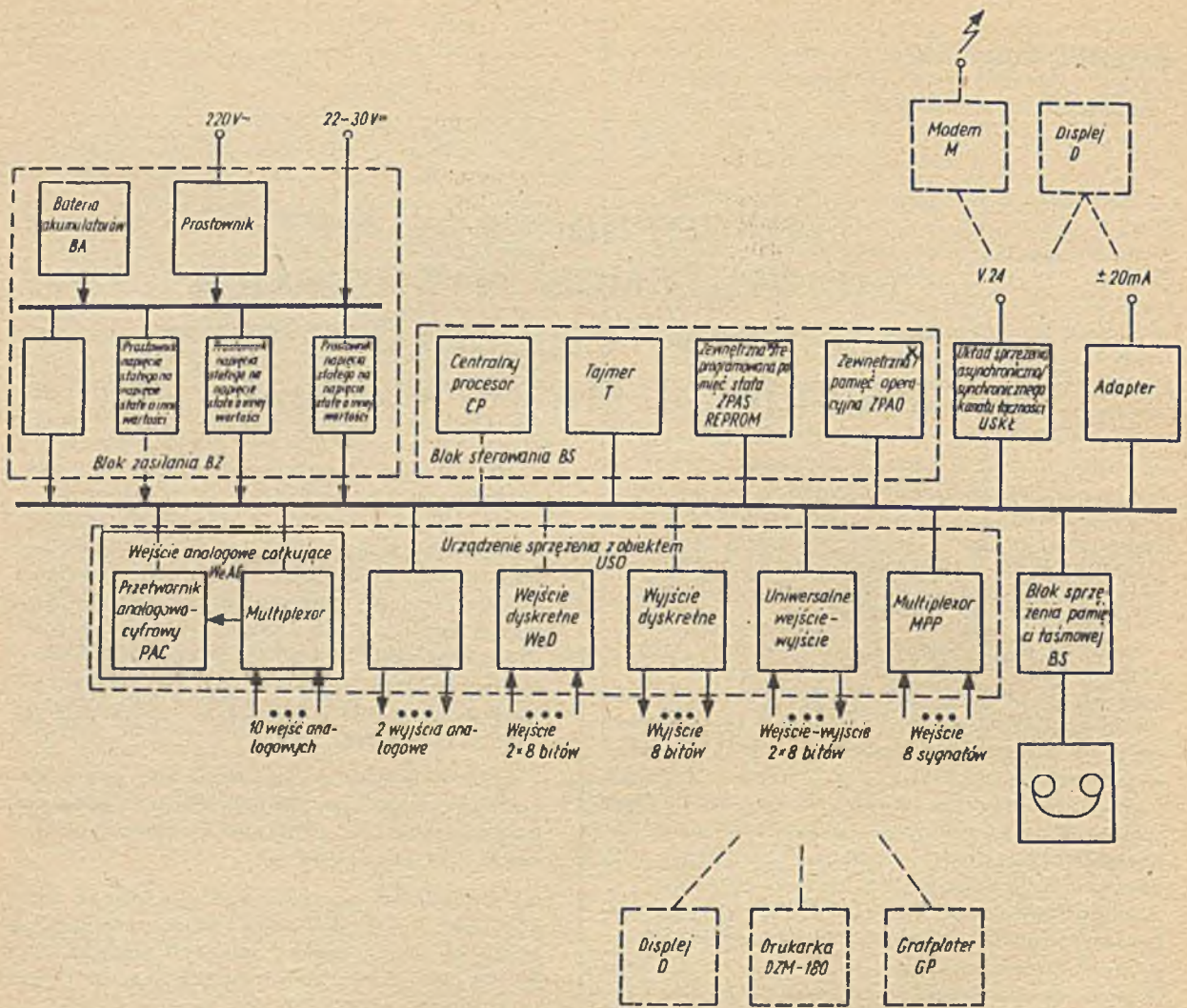
Wadą scentralizowanych systemów sterowania procesami technologicznymi, zbudowanych na bazie pasywnych USO jest skomplikowane oprogramowanie centralnego komputera, zawierające zarówno podprogramy sterujące pracą USO jak i bibliotekę programów użytkowych, spełniających różne wymagania użytkowników. Do wad takich systemów należy zaliczyć:

- przeciążenie centralnego procesora programem obsługi USO i w konsekwencji brak czasu na wykonywanie zadań wyższego poziomu,
- duże prawdopodobieństwo całkowitego wyłączenia się systemu z powodu niesprawności dowolnego bloku, co znacznie obniża niezawodność systemu,
- dość wysokie koszty podłączenia USO związane z koniecznością stosowania długich, wielożyłowych /a więc drogich/ kabli.

Pojawienie się mikroprocesorów w 1974 r. wywołało rewolucyjne zmiany w opracowaniach systemów sterowania procesami technologicznymi. Dzięki temu zaistniała możliwość tworzenia systemów zdecentralizowanych, nie tylko pozbawionych wad właściwych systemom scentralizowanym, lecz posiadających takie zalety, jak:

- duża wydajność całego systemu, uzyskiwana dzięki podziałowi zadań między centralnym komputerem i terminalami zbudowanymi na bazie mikroprocesorów,
- oszczędność ekonomiczna wynikająca z zastosowania mikroprocesorów do rozwiązania prostych zadań, przy realizacji których można obejść się bez nieporównywalnie droższych minikomputerów,
- możliwość automatyzacji procesów technologicznych terytorialnie rozproszonych, co wcześniej byłoby zadaniem niezwykle trudnym do wykonania,
- zwiększona elastyczność systemu wynikająca z możliwości stosunkowo łatwej zmiany oprogramowania terminali.

W ostatnich latach w zakładach VIDEOTON opracowano mikroprocesorowy zdecentralizowany system sterowania procesem technologicznym. Podstawą tego systemu jest tzw. "Remote Process Terminal" /RPT/, posiadający szereg nowych właściwości. Mikroprocesor RPT przedstawia sobą terminal, jako że niezależnie od możliwości autonomicznego wykorzystania jego zalety przejawiają się tylko wtedy, gdy jest zastosowany w systemie zawierającym komputer o wyższym poziomie hierarchicznym. Podstawowa różnica między RPT a zwykłym terminalem polega na tym, że urządzenie to realizuje kontakt z elementami receptorowymi, czujnikami, mechanizmami wykonawczymi, przeznaczonymi do kontroli procesu technologicznego i sterowania nim, podczas gdy kontakt z operatorem jest funkcją drugorzędną lub w ogóle nie wy-



*Zewnętrzna - należy rozumieć jako "na zewnątrz centralnego procesora"

Rys. 1. Struktura i zestaw modułów RPT

stępuje. Zastosowanie RPT jest efektywne wtedy, gdy jest on oddalony od centralnego komputera o kilkaset metrów, choć jest możliwe również zainstalowanie rozpatrywanego urządzenia bezpośrednio w pobliżu EMC. Wymiana informacji między RPT i komputerem odbywa się za pośrednictwem kanału szeregowej transmisji danych. Wymienione wyżej trzy czynniki złożyły się właśnie na jego nazwę "Remote Process Terminal".

Strukturę modułów RPT przedstawiono na rys. 1, na którym pokazano podstawowy zestaw RPT. Najważniejszą częścią tego zestawu jest programowany mikroprocesorowy blok sterowania /BS/ podłączany do równoległej szyny wejścia-wyjścia zwanej MIKROBUS-em. W skład bloku sterowania wchodzi: centralny procesor /CP/, programowany tajmer /T/ oraz moduły pamięci operacyjnej /PAO/ i pamięci przeprogramowywanej /PAP/. Do tejże szyny podłączone są moduły urządzenia sprzężenia z obiektem

/USO/, urządzenia sprzężenia urządzeń zewnętrznych i kanały transmisji danych. Komplet modułów USO zawiera opisywane niżej moduły dla wejścia-wyjścia sygnałów analogowych i dyskretnych, których liczba może zmieniać się w zależności od wymagań konkretnego obiektu. Dla kontaktu z operatorem można wykorzystywać display D, typu VIDEO-TON, pracujący w reżimie asynchronicznym i podłączany do RPT przez synchroniczno-asynchroniczny kanał łączności. Przy tym w pamięci stałej /PAS/ urządzenia sprzężenia umieszczony jest program niezbędny do obsługi displaya.

Do drukowania różnych dokumentów wykorzystuje się drukarkę mozaikową DZM-180, której równoległe podłączenie do RPT zrealizowano za pomocą uniwersalnego modułu wejścia-wyjścia USO. W przypadku konieczności otrzymania na wyjściu komputera roboczych wykresów, charakterystyk itp. stosuje się dwuosiowy /x-y/ grafploter typu NE-2000,

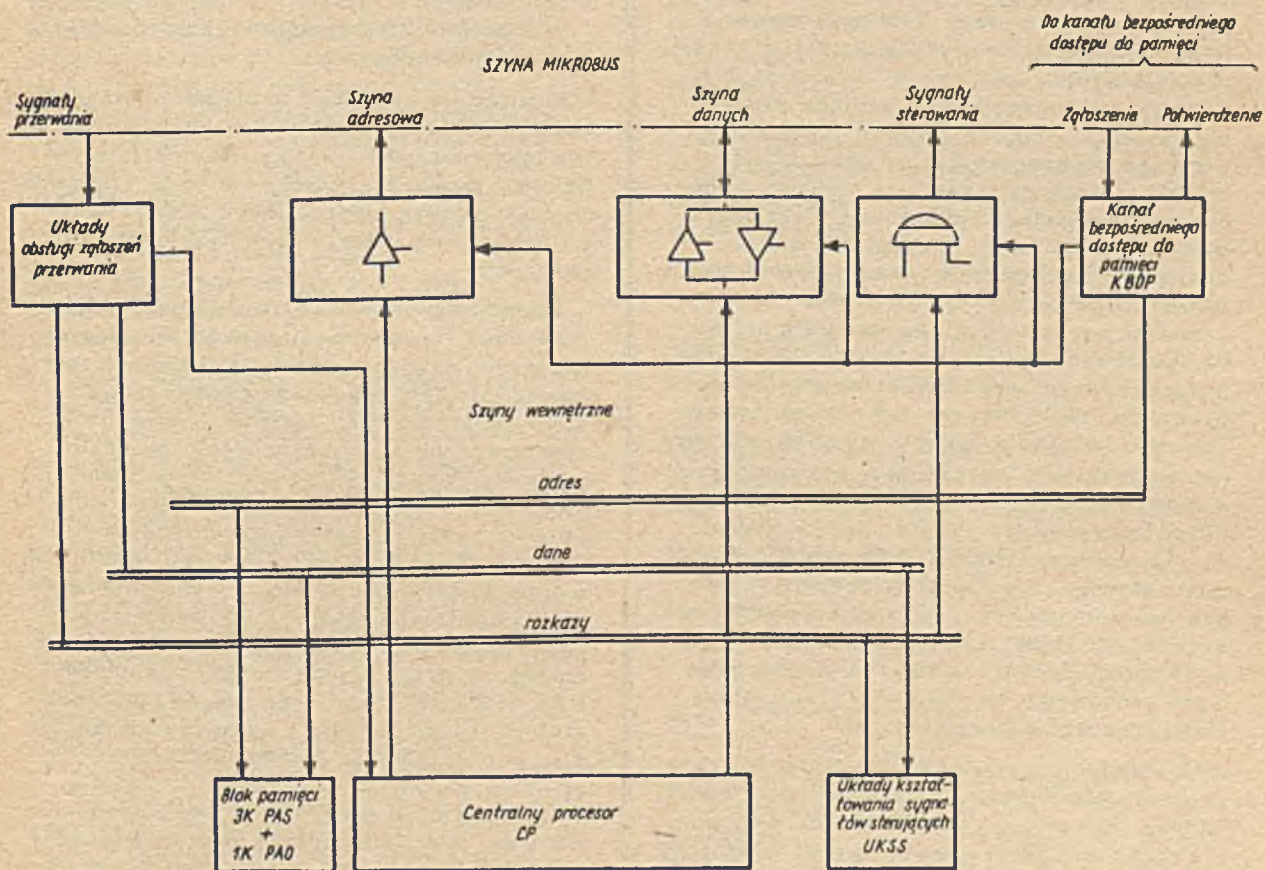
podłączony do RPT podobnie jak drukarka. Do kompletu RPT można wbudowywać pamięć na kasetach taśmy magnetycznej typu DCD-1, która w przypadku jakiegś niesprawności w kanale transmisji danych służy jako pamięć przejściowa dla przechowania ważniejszych danych i ich późniejszej transmisji. Tę pamięć wygodnie jest stosować do ładowania i przechowywania programów w procesie uruchomienia oraz załadowania programów testowych w czasie naprawy i kontroli komputera. Dla podłączenia pamięci taśmowej przewidziano specjalne urządzenie /blok sprzężenia - BSPT/, posiadające własny mikroprocesor typu "Intel 8080", pamięć stałą /o pojemności 2 Kbajty/ i pamięć operacyjną /1 Kbajt/. Przy pracy pamięci taśmowych wykorzystuje się kanał bezpośredniego dostępu do pamięci RPT, a centralny procesor inicjuje wymianę bloków danych. Jeden blok sprzężenia służy do podłączenia czterech pamięci kasetowych.

Jak omówiono wyżej RPT jest przeznaczony przede wszystkim do wykorzystania w zautomatyzowanych komputerowych systemach sterowania procesami technologicznymi /ZSS PT/ jako terminal, jednakże jego parametry techniczne pozwalają na pracę autono-

miczną. Jako terminal jest on eksploatowany w górnictwie, eksploatacji złóż ropy naftowej i gazu, rurociągach nafty i gazu, wodociągach, liniach przesyłowych elektroenergetycznych, w zakładach przemysłowych rozmieszczonych na dużym terenie, w gospodarce wodnej i meteorologii.

Mikroprocesorowy blok sterowania

Schemat strukturalny centralnego procesora CP pokazano na rys. 2. Jako procesor CP wykorzystuje się mikroprocesor "Intel 8080". Ponadto na pakiecie procesora umieszczony jest również moduł pamięci stałej o pojemności 3 Kbajtów typu REPROM, zawartość której można wyzerować za pomocą promieniowania ultrafioletowego /ta PAS wykonana jest na trzech układach scalonych typu REPROM, każdy o pojemności 1 Kbajta/; moduł PAO o pojemności 1 Kbajta typu RAM, wykonany na układach scalonych typu K MOS RAM po 4x256 bitów każdy /w przypadku zastosowania akumulatorowego bloku zasilania przy zaniku napięcia sieci zawartość pamięci zostaje utrzymana/; układ obsługi zgłoszeń przerwań /UOZP/, układ zgłoszenia kanału bezpośredniego dostępu do pamięci /KBBDP/ i układ kształtowania sygnałów sterowania



Rys. 2. Układy centralnego procesora i bloku sterowania

/UKSS/. Oprócz sygnałów podstawowego poziomu system może obsługiwać osiem priorytetowych zgłoszeń przerwania. Zerowy /najwyższy/ poziom przerwania oraz inicjacje początkową można rozróżnić poprzez odczyt słowa stanu /w obu przypadkach mikroprocesor zaczyna pracę według programu o początkowym adresie pamięci 0000/. Dzięki odpowiedniemu programowaniu specjalnego rejestru, w którym zapisuje się poziom priorytetu aktualnie wykonywanego programu, zabezpieczona jest również obsługa zgłoszenia przerwania o najniższym priorytecie.

Mimo że mikroprocesor "Intel 8080" posiada w zasadzie logikę służącą do realizacji bezpośredniego dostępu do pamięci, w RPT w oparciu o zwykłe układy scalone /układy logiczne, inwertory, przerzutniki/ zaprojektowano specjalny układ, który poprawia charakterystyki kanału bezpośredniego dostępu do pamięci dzięki skróceniu czasu oczekiwania na bezpośredni dostęp i zwiększenie prędkości dzięki zmniejszeniu wpływu operacji KBDP zwykle opóźniających pracę procesora. Po przyjęciu zgłoszenia pracę mikroprocesora przerywa się tylko wtedy, gdy należy wykonać operację transferu danych przez szynę MIKROBUS. Jeśli mikroprocesor pracuje wewnątrz pakietu CP, przyjęcie zgłoszenia kanału KBDP nie powoduje zatrzymania pracy mikroprocesora, a tylko odłącza go od szyny MIKROBUS. Taka sytuacja wynika dość często, ponieważ najważniejsze i najczęściej pracujące programy /moduły monitora, tajmer, często powtarzane podprogramy itp./ oraz pakiet rozmieszczone są w pamięci ulokowanej na pakiecie centralnego procesora. Jest oczywiste, że przy takim rozwiązaniu nie ma dostępu do pamięci za pomocą zgłoszenia kanału KBDP ze strony MIKROBUS. Jednakże cecha ta jest raczej zaletą niż wadą, ponieważ zmniejsza prawdopodobieństwo przypadkowego uszkodzenia zawartości tej części pamięci. Dlatego też oprócz pakietu /który w każdym przypadku wymaga ochrony/ celowe jest rozmieszczenie w wymienionym obszarze pamięci najważniejszych danych. Układ logiczny formowania rozkazu sygnału obsługi ze swej strony wydaje sygnał, za pomocą którego praca mikroprocesora może być wstrzymana przez podanie odpowiedniego sygnału ze strony zewnętrznego łącza. Przy wykorzystaniu bloku obsługi istnieje możliwość krokowego wstrzymania pracy mikroprocesora wg zadanego adresu.

W skład bloku sterowania wchodzi również programowany tajmer T, posiadający licznik, którego zawartość i periodyczność wypełniania ustala się programowo. Sygnał traktujący licznika wydaje kwarcowy generator z błędem względnym nie większym niż 5×10^{-5} . Przy wypełnieniu licznika i przejściu na nowy cykl

odmierzenia czasu tajmer wydaje zgłoszenie przerwania. Zakres ustalonej periodyczności formowania sygnału zgłoszenia wynosi od 1 ms do 15 s. Ponadto na pakiecie tajmera T przewidziano układy, służące do podłączenia pulpitu operatora oraz układu formowania sygnałów zgłoszenia przerwania o najwyższym priorytecie. Przyczyną zgłoszenia przerwania może być zanik napięcia sieci, brak sygnału odpowiedzi, odłączenie się zasilania PAO typu CMOS RAM /np. rozładowanie się akumulatora/, powrót napięcia sieci do wartości nominalnej.

Pamięć RPT można rozszerzyć do 64 K bajtów za pomocą podłączenia do szyny MIKROBUS bloków pamięci zewnętrznej, uzupełniających bloki pamięci umieszczone na pakiecie procesora CP. Przy tym pojemności pamięci stałej i pamięci operacyjnej mogą pozostawać w dowolnym stosunku. Maksymalna pojemność modułu PAS typu REPRoMext wynosi 16 K bajtów, rozszerzanie zaś dokonuje się blokami po 1 K bajt. Pojemność jednego modułu PAO typu RAMext wynosi 4 K bajty. Są dwa rodzaje PAO na układach scalonych: MOS RAM i CMOS RAM. Przy zastosowaniu CMOS RAM za pomocą bloku zasilania zbudowanego na akumulatorach niklowo-kadmowych /BA/ zabezpiecza się długotrwale przechowywanie informacji również przy zaniku napięcia sieci.

W systemie RPT stosuje się trzy rodzaje transmisji danych.

- Transmisja danych ze względnie małą prędkością /50-600 bodów/ po liniach fizycznych. Dla tego celu opracowano adapter A telegraficznego kanału łączności /+20 mA/ z galwanicznym rozwiązaniem. Jeden adapter służy do podłączenia jednego dwupłeksowego kanału łączności.

- Transmisja danych ze średnią prędkością /600-9600 bodów/ po liniach telefonicznych lub innych ekwiwalentnych im kanałach łączności. Interfejs odpowiada rekomendacji V.24 według CCITT. Możliwy jest zarówno synchroniczny jak i asynchroniczny reżim transmisji danych. Układ sprzężenia synchroniczno-asynchronicznego kanału łączności /USK1/ zawiera własny mikroprocesor "Intel 8080" oraz moduł PAS typu REPRoM o pojemności 2 K bajty oraz PAO o pojemności 256 bitów typu RAM. Dzięki temu można wykorzystywać dowolny algorytm transmisji danych, poprzez prostą zmianę zawartości PAS REPRoM /reprogramowanie pamięci stałej/. Układ pracuje z wykorzystaniem kanału bezpośredniego dostępu do pamięci /KBDP/, samodzielnie realizującego algorytm transmisji danych. Przy tym procesor CP musi znać tylko adresy obszarów pamięci, w których są przechowywane transmitowane dane oraz pamięci, w których będzie zapisana przychodząca informacja. Jeden

układ sprzężenia kanału łączności - USKL obsługuje jeden kanał dwupięsowy.

- Transmisja z dużą prędkością /do 50000 bit/s/ kablem koncentrycznym /750 m/ aktualnie znajduje się w stadium projektowania. Zakończenie opracowania planuje się w pierwszej połowie 1981 r. Przy tym topologia systemu będzie przedstawiać się jako otwarty pierścień z liczbą podłączanych stacji do 31 + linia dyspozytora oraz z maksymalną odległością do 2000 m.

Urządzenie sprzężenia z obiektem /USO/.

W komplet modułów USO terminala RPT wchodzi /rys. 1/: wejścia analogowe typu całkowitego WeAC, wyjście analogowe WyA, wejście dyskretne na optronach WeD, wyjście dyskretne na przekładnikach WyD, uniwersalne wejście-wyjście UWeWy i multiplexor przerwań na optronach MP. Niżej przedstawiono podstawowe charakterystyki modułów USO. Analogowe wejście typu całkowitego WeAC funkcjonalnie składa się z dwóch części, położonych odpowiednio na dwóch pakietach: multiplexora M i przetwornika analogowo-cyfrowego - PAC. Multiplexor wykonany jest na przekaźnikach z programowanym wzmacniaczem. Na jeden z dziesięciu kanałów multiplexora może być podane napięcie lub sygnał prądowy /w tym ostatnim przypadku na wejściu dołącza się oporniki o dużej dokładności/. Po filtrze wejściowym typu RC i specjalnym multiplexorowym przekaźniku sygnał dociera na wejście programowanego wzmacniacza, którego współczynnik wzmocnienia może być ustalony na wartość 10, 100, 1000. Przez analogowy klucz wzmocniony sygnał przychodzi na analogową szynę, na którą mogą być również podawane sygnały z kilku innych multiplexorów. Z szyny analogowej sygnały mogą być podawane również na przetwornik analogowo-cyfrowy /PAC/.

Charakterystyczną cechą modułu jest obecność układu automatycznej kompensacji dryfu zera w programowanym wzmacniaczu. Zasada działania tego układu jest następująca: przed rozpoczęciem całkowania analogowy klucz powoduje "krótkie zwarcie" wejścia wzmacniacza. Wtedy na jego wyjściu pojawia się napięcie odpowiadające uchybowi dryfu zera. Sygnał ten zostaje zapamiętany przez pamięć analogową. Następnie, w procesie całkowania sygnał ten dodaje się /z przeciwnym znakiem/ do sygnału użytkowego, dzięki czemu uchyb dryfu zera kompensuje sam siebie. Dla zmniejszenia względnego błędu pomiaru w przetworniku analogowo-cyfrowym PAC dokonuje się automatyczne przełączenie zakresu pomiaru, dzięki czemu mierzony sygnał zawsze znajduje się w wyższej strefie danego zakresu pomiarowego. Czas całkowania dostraja się do chwilowej wartości częstotliwości napięcia sieci zasilającej za po-

mocą specjalnego układu, która ustala częstotliwość generatora impulsów taktujących odpowiednio do częstotliwości sieci. Galwaniczne rozdzielenie wejścia analogowego zabezpieczają izolowane przetworniki P prądu stałego na prąd stały oraz optrony /elementy na foto i światłodiodach, zabezpieczające rozdzielanie galwaniczne/.

Podstawowa charakterystyka techniczna wejścia analogowego typu całkowitego

Zakres sygnału wejściowego:

- napięcie ± 10 mV i ± 100 mV
oraz ± 1 V i 10 V
- prąd w mA ± 5 , ± 20 .

Błąd względny przy 20°C poniżej $5 \cdot 10^{-4}$

Stabilność temperaturowa w ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ponad 100

Minimalny współczynnik tłumienia szumów w dB o widmie normatywnym przy 50 Hz o widmie ogólnym $\begin{cases} 40 / \text{bez filtru wejściowego/} \\ i \\ 60 / \text{z filtrem/;} \\ 70 / \text{w przedziale } \pm 10\text{V/} \\ i 90 / \text{w innych przypadkach/} \end{cases}$

Maksymalnie dopuszczalne napięcie widma ogólnego względem zera maszynowego w V ± 100

Liczba pomiarów w ciągu sekundy do 10

Analogowe wyjście WyA ma na jednym pakiecie dwa galwanicznie rozdzielone kanały, zabezpieczające na wyjściu sygnał napięciowy lub prądowy.

Podstawowa charakterystyka techniczna wyjścia analogowego

Zakres sygnału wyjściowego:

- napięcie w V $0 - 10$, ± 10
- prąd w mA $0 - 5$, $0 - 20$

Rozdzielczość w pozycjach dziesiętnych na pełną wartość zakresu pomiarowego - 12 + 1 znak

Błąd przetwarzania w jednostkach najmniejszej pozycji w przypadku:

- wyjścia napięciowego - mniej niż ± 1
- wyjścia prądowego - mniej niż ± 1 , 5

Stabilność temperaturowa w ppm/ $^{\circ}\text{C}$ w przypadku:

- napięcia wyjściowego - ponad 100
- wyjściowego sygnału prądowego - ponad 150

Maksymalnie dopuszczalna różnica potencjałów względem zera maszynowego w V - ± 100

Każdy moduł wejścia dyskretnego na optronach /WeD/ przyjmuje 2 x 8 pozycji dwójkowych, przy możliwości zewnętrznej synchronizacji. Poziom sygnałów wejściowych: 0x4 V /poziom logiczny "0"/; 10 - 30 V i maksimum 10 mA /poziom logiczny "1"/. Maksymalnie dopuszczalna różnica potencjałów względem zera maszynowego ± 250 V. Dyskretne wyjście na przekaźnikach /WyD/ ma osiem dwupoziomowych przekaźników i zajmuje dwie pozycje na pakiecie szyny MIKROBUS urządzenia RPT. Przełącznik pozwala podłączać napięcie do 100 V prądu stałego lub przełączać obwody prądowe do 2 A prądu stałego o mocy do 100 VA. Szybkość przełączania do 200 bajtów/s. Dopuszczalna różnica potencjałów do ± 250 V prądu stałego względem zera maszynowego. Uniwersalne wejście-wyjście /UWeWy/ służy do podłączenia urządzeń zewnętrznych do terminala RPT i zabezpiecza pracę dwustronnego kanału transmisji danych /2 bajty/ z programowanymi sygnałami synchronizującymi. Poziom transmitowanego sygnału odpowiada poziomowi sygnałów dla układów scalonych serii TTL.

Multipleksor MP jest przeznaczony do transmisji danych do mikroprocesora CP w liczbie do ośmiu galwanicznie rozdzielonych zewnętrznych sygnałów przerwania szyny MIKROBUS /odpowiednio do ustalonych priorytetów sygnałów/. Moduły sygnałów są takie jak w module wejścia dyskretnego /WeD/.

Blok zasilania RPT ma dwie szczególne właściwości: po pierwsze może pracować przy zasilaniu od sieci prądu zmiennego przez prostownik /P/ lub przy zasilaniu ze źródła napięcia stałego 24 V /22 - 30 V/, dzięki czemu zabezpieczona jest możliwość zasilania terminala z akumulatora. Jest to konieczne wówczas, gdy wymaga się nieprzerwanej pracy lub w przypadku eksploatacji RPT w takim miejscu, gdzie nie ma sieci zasilającej /na przykład na jakimś pojeździe mechanicznym/. Dla uzyskania potrzebnych potencjałów wykorzystuje się przetworniki napięciowe prądu stałego /PN/ z rozdzielaniem galwanicznym. Po drugie - w bloku zasilania można dodatkowo używać wbudowywany akumulator buforowy /AB/. W tym celu używany jest akumulator niklowo-kadmowy zdolny do pracy z dużymi obciążeniami. Akumulator ten zabezpiecza w ciągu 5 minut zasilanie energią całego urządzenia, a w przypadku zaniku napięcia sieci wypracowuje komunikaty dla CP o zaniku zasilania, wydaje rozkazy przewidziane dla sytuacji awaryjnej i podtrzymuje nieprzerwaną pracę RPT aż do wznowienia napięcia sieci.

Konstrukcja RPT

Mikroprocesor RPT jest zmontowany na korpusie o szerokości 480 i wysokości 180mm.

Panel montażu drukowanego, do którego są wmontowane łączówki dla podłączenia pakietów tworzy dwie półki. Korpus RPT można montować w obudowie typu stołowego o wymiarach 650x450x240 mm lub w szafce typu stojącego. Na jednej półce mieści się blok zasilania i pamięć kasetowa na taśmie magnetycznej, na drugiej zaś - procesor, moduły sprzężenia urządzeń zewnętrznych oraz urządzenie sprzężenia z obiektem. Panel tylni dwustronny montaż drukowany układu magistrali wejścia-wyjścia, zaś obie strony tego panelu są połączone płytą z łączówkami. Nie ma konieczności stosowania kabli, ponieważ wszystkie sygnały przechodzą przez montaż drukowany tylnego panelu, gdzie wstawią się pakiety RPT. Urządzenie ma konstrukcję modułową. 31 pozycji pakietów, które są do dyspozycji zapełnia się takimi modułami, jakich wymagają zadania systemu. Do jednego terminala można podłączać wejścia analogowe /120 kanałów/ w także wyjścia /24 kanały/, wejścia dyskretne /320 pozycje dwójkowych/ i takie wyjścia /zestyki przekaźników 96 pozycje dwójkowych/ oraz wejścia przerwań /96 kanałów/. Warunki eksploatacji: temperatura: 5 - 40°C, wilgotność względna maksymalnie 90% /przy 30°C/, ciśnienie atmosferyczne 84 - 107 kilopaskali.

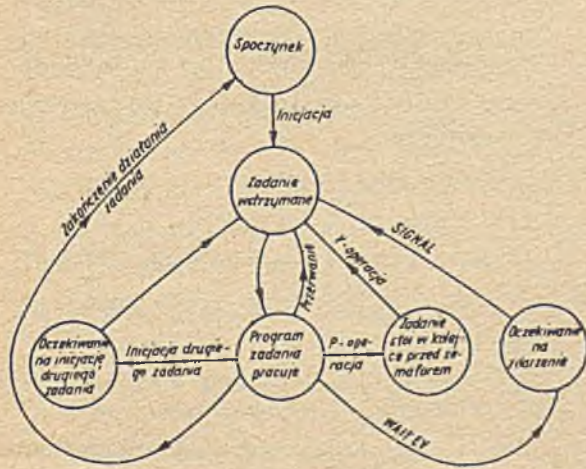
Oprogramowanie RPT.

Środki programowania. Programowanie RPT realizuje się za pomocą pracującego na komputerze EC-1010 specjalnego systemu programowania. Jej elementami są: język o wysokim poziomie programowania PLM/80 i translator; assembler ASS-80 i interakcyjny symulator SZIM-80. W skład systemu podstawowego oprogramowania RPT wchodzi: system operacyjny RPS /Real-time Process System/; pakiet podprogramów arytmetycznych, realizujący operacje na 16-bitowych liczbach całkowitych lub 24-bitowych liczbach zmiennoprzecinkowych; podprogramy konwertujące; pakiet programów we-wy, który umożliwia programowanie tradycyjnych urządzeń zewnętrznych /display, drukarka, pamięci kasetowe na taśmie magnetycznej itp./. Wg jednolitego schematu, co uzyskano dzięki standardowemu opisowi operacji wejścia-wyjścia.

System operacyjny RPS przeznaczony jest do tworzenia programów wielozadaniowych. Środki i usługi oferowane przez ten system pozwalają realizować programy w postaci równocześnie wykonywanych procesów. Ułatwia to znacznie programowanie ponieważ, z jednej strony rzeczywiście realizuje się zawarte w zadaniu procesy równoległe, z drugiej zaś - stosowanie przy opisie poszczególnych funkcji podprogramów pomocniczych zmusza programistę do dokładności

na etapie projektowania, co pozwala często zaoszczędzić wiele czasu na etapie uruchomienia programu.

Podstawowymi obiektami w systemie RPS są zadania. Zadanie odznacza się dwoma elementami: procesorem i pewnym stanem. Procesor wykonuje program opisujący działanie danego zadania /system RPS tworzy wirtualne procesory dla zadań/. Stan, o którym wyżej mowa określa reżim pracy zadania w systemie RPS i jego zawartość w danym momencie. Reżim pracy zadania może być periodyczny, jednorazowy i odłożony /wstrzymany/. Stan wykonywania zadania może być następujący: zadanie może znajdować się w spoczynku /w tym stanie zadanie nie zajmuje fizycznego procesora/, w działaniu /kiedy fizyczny procesor wykonuje program danego zadania/, zadanie może być wstrzymane /kiedy oczekuje w kolejce do zajęcia fizycznego procesora/, zadanie może też oczekiwać kolejności przed semaforem, oczekiwać zdarzenia, czekać na uruchomienie innego zadania /zadanie uważa się za uruchamiane jeśli ma reżim pracy jednorazowy i stan sterowania - spoczynek/. Możliwe przejścia między stanami zadania ilustruje rys. 3.



Rys. 3. Schemat przejść między stanami wykonania zadania.

Niżej rozpatruje się podstawowe sposoby synchronizacji procesów /zadań/.

● **Semafory.** Dzięki zastosowaniu semaforów eliminuje się równoległe /równoczesne/ wykorzystywanie niektórych wspólnych elementów systemu /takich jak urządzenia peryferyjne, niektóre krytyczne odcinki programów, zdarzenia, procesy, semafory itd./ . Semafor jest wspólną zmienną zadań S , która znajduje się we wzajemnie jednoznacznym związku z pewną kolejnością oczekiwania zadań. Wartość początkowa tej zmiennej $S = 1$.

Zadania mogą wykonywać z semaforami operacje typu P-operacja lub V-operacja.

Przy realizacji P-operacji procedura P /s/ begin
 $S := S - 1$
 if $S \neq \emptyset$ then QUEUE
 end:

procedura QUEUE wstrzymuje pracę zadania, które ją wywołało i zalicza go do kolejki oczekiwania danego semafora.

Przy realizacji V-operacji:

procedura V /s/ begin
 $S := S + 1$
 if $S \neq \emptyset$ then DEQUEUE
 end:

procedura DEQUEUE usuwa z kolejki oczekiwania danego semafora pierwsze zadanie i zdejmuję z niego stan wstrzymania.

● **Zdarzenia** pozwalają zsynchronizować przekazywanie informacji między zadaniami. Zdarzenie E jest wspólną zmienną dla dwóch zadań. Jego wartość początkowa $E = \emptyset$.

Zadania mogą wykonywać następujące dwie operacje na zdarzeniach:

oczekiwanie zdarzenia:

procedure WAITV /E/ begin
 $E := E - 1$
 if $E \neq \emptyset$ then WAIT
 else $E := \emptyset$
 end.

sygnalizacja zdarzenia:

procedure SIGNAL /E/ begin
 $E := E + 1$
 if $E \neq \emptyset$ then PASS
 end.

Procedura WAIT wstrzymuje wykonanie zadania, które odwołało się do niej i przyporządkowuje jej zmienną E . Procedura PASS zdejmuję stan wstrzymania z zadania oczekującego na zdarzenie.

Ponieważ równoczesne korzystanie z niektórych wspólnych elementów systemu jest niemożliwe, dowolnemu zdarzeniu E w danej chwili może być przyporządkowane tylko jedno wstrzymane zadanie. W tym sensie zdarzenia są nierozzerwalnymi elementami systemu RPS.

● **Inicjacja zadań.** Zadania są również nierozdzielne względem operacji inicjacji. Równoległe inicjacje eliminują semafory. Każdemu zadaniu przyporządkowuje się określony semafor. System RPS w ogólnym przypadku uznaje semafory, obowiązkowo przyporządkowane zadaniom jako części stanu sterowania zadania. Zgodnie z tym przy inicjacji zawsze wykonuje się P-operacja, zaś zakończenie programu zadania automatycznie zawiera V-operację. Przy inicjacji zadań należy określić również ich re-

żim pracy, dlatego istnieje kilka procedur inicjacji: dla reżimu jednorazowego wykonania, dla periodycznego wykonania, dla reżimu ze wstrzymaniem /reżim odłożony/.

● Wstrzymania. System RPS przeznaczony jest dla zastosowania w czasie rzeczywistym, dlatego też pozwala on regulować czas wykonania operacji związanych z synchronizacją zadań.

System daje możliwość periodycznej inicjacji zadań /po określonym czasie zadanie inicjuje się powtórnie/, wstrzymania inicjacji, zatrzymania na określony czas realizacji zadania, wstrzymania sygnalizacji zdarzenia. Z funkcjami regulowania odcinków czasu zawsze jest związane zadawanie długości tych odcinków. W systemie RPS odcinki czasu zadaje się przy pomocy liczby /od 0 do 32.768/ i wyboru jednostki czasu /0,1, 1 i 0,001 sekundy/.

● Przerwania programowe. W systemie RPS przerwania programowe mogą inicjować zadania. Ze względu na efektywność /dla skrócenia czasu reakcji/ zadania inicjowane przerwaniem nie powinny zawierać takich operacji, które mogłyby spowodować oczekiwanie /P-operacja, inicjacja zadania, oczekiwanie zdarzenia/. Ponadto dla zwiększenia szybkości, zakończenie wykonania zadań inicjowanych przerwaniem wymaga specjalnej operacji wyjścia. Z tych ograniczeń wynikają pewne wymagania formalne, które wykluczają możliwość zainicjowania pewnych zadań przez sygnał przerwania. W koniecznych przypadkach będące w dyspozycji środki programowania pozwalają uzyskać to pośrednio, dzięki pewnej nadmiarowości, która nie ma wpływu na efektywność systemu RPS.

● Realizacja elementów systemu. Opisane wyżej operacje są realizowane przez wielokrotne wykonanie podprogramów. Stan wykonania zadań w ogólnym przypadku zawiera się

w polu PAO o długości 26 bajtów. Zdarzenia w systemie RPS pamiętane są w odcinku pamięci operacyjnej o długości 3; 8; 9 lub 14 bajtów /długość zależy od sposobu zastosowania zdarzenia: sygnalizacja prosta, sygnalizacja wstrzymana.../. Dla realizacji semaforów służą odcinki pamięci o długości 5 bajtów.

W skład RPS wchodzi następujące podprogramy:

- START, PSTART, DSTART, PROC - inicjacji zadań odpowiednio: jednorazowego wykonania, periodycznego wykonania, wstrzymanego wykonania, wykonania z przyporządkowaniem zdarzenia /po zakończeniu programu danego zadania automatycznie wykonuje się operację SIGNAL./;
- WAIT - oczekiwanie w ciągu zadanego odcinka czasu;
- HOME i HOME 1 - wyjście z programu normalnego zadania i zadania inicjowanego przerwaniem;
- WAITEV - oczekiwanie zdarzenia;
- SIGNAL - sygnalizacja zdarzenia;
- ACK - ustalenie zdarzenia w stan początkowy /spoczynek/;
- DSIGN i DSIGN 1 - wstrzymanie sygnalizacji zdarzenia /odpowiednio 0,1 i 1; 0,001 s/;
- POP i VOP - odpowiednio P- i V-operacje na semaforze;
- CREAT - opis zadania;
- SM CREP - opis semaforów;
- STIME - zadanie czasu kalendarzowego;
- GDAT - pytanie o datę czasu kalendarzowego;
- GTIME - pytanie o godzinę w czasie kalendarzowym;
- IOSU - superwizor wejścia-wyjścia.



SPIS ARTYKUŁÓW OPUBLIKOWANYCH W BIULETYNIE „MERA” W 1980 ROKU

| | nr |
|--|----|
| A. Bączyńska - Sterownik mikroprocesorowy ZSA - Mikro-80 | 7 |
| W. Bieżański, B. Golczak - Fluksomierz elektroniczny | 2 |
| K. Bisztyga, Z. Hanzelka, P. Kwasnowski, S. Piróg, J. Seńkowski - Mikrokomputerowy układ sterowania kompensatorem mocy biernej | 7 |
| J. Brzóska, M. Dębicki, J. Mikołajczyk - Komputerowy system sterowania wytwórną gazu syntezowego w ZA Kędzierzyn | 2 |
| S. Chrobot - System operacyjny SOM-51 dla minikomputera Mera-400 | 1 |
| M. Chrudzimski - Bloki sterujące zestawów MST-1 | 12 |
| D. Dobrucki - Podsystem gospodarki materiałowej w oparciu o monitory ekranowe | 3 |
| M. Domagalski, J. Dreszer, A. Mikula - Komputerowe systemy kierowania ruchem pociągów i pracą stacji | 1 |
| E. E. Dudnikow, Ch. M. Chinow - Wybrane problemy stosowania mikroprocesorów do sterowania produkcją przemysłową | 6 |
| J. Dziewięcki - Jak zwiększać eksport? | 4 |
| W. Figiel - Aspekty modelowania struktur mikroprocesorowych przy pomocy sieci Petriego | 8 |
| W. Fijałkowski - Przegląd usług teleinformatycznych opracowanych wg materiałów CCITT | 9 |
| M. Fołtyniewicz, A. Siwek, J. Kern - Mikrokomputerowy system uruchomieniowy MSU-80/1 | 6 |
| M. Fołtyniewicz, J. Kern - Minitester systemów mikroprocesorowych MTS-80 | 6 |
| A. Gogolewski - Zastosowanie mikroprocesorów w sterowaniu robotami przemysłowymi RIMP | 7 |
| K. Gołaszewski - Automatyczne mycie instalacji mleczarskich | 2 |
| W. Góral - Zautomatyzowane wiertarki WSD-16 połączone z robotem przemysłowym PR-02 | 10 |
| M. Grączewski - Matrycowe układy logiczne LSI | 11 |
| B. Gregorczyk - Mikrokomputerowy system do zbierania i rejestracji danych | 12 |
| S. Grocholewski - System rozpoznawania mowy dla mikrokomputera typu 8080 | 6 |
| G. Gromadzki, J. Łapkiewicz - Możliwość zastosowania systemu mikroprocesorowego 2900 do realizacji różnych wariantów dyskretnej transformacji Fouriera | 8 |
| J. Gronowski - Modułowy system testujący OTVC | 12 |
| A. Grzywak, R. Pregiel - System mikrokomputerowy MERA-60 - zastosowanie i architektura | 1 |
| A. Harajda - Elektroniczny zegar kontrolny EZK | 2 |
| A. Holnicki - Uniwersalny układ logiczny z programowaniem wektorów wejściowych przełączających stan układu | 7 |
| K. Hunter, W. Weber - Stanowisko do pomiaru charakterystyki i selekcji mieszków UR-551 | 3 |
| W. Jabłoński, J. Manikowski, Z. Piech - Współpraca łącznika symistorowego z mikroprocesorami | 7 |
| R. Jabłoński - Wykorzystanie systemu mikrokomputerowego do sterowania i przetwarzania danych w procesie pomiaru kąta | 8 |

| | nr |
|---|----|
| W. Janicki - Wskaźniki zużycia paliwa: WWZP-1/125p, WWZP-1/126p, WWZP-1/Polonez-1500, WWZP-1/Zastawa 1100P, WWZP-1/Skoda 105S, 120L | 9 |
| W. Janicki - Samochodowa pompka nośna SPN-1 | 9 |
| M. Jankowska - Regulatory typu RD3 do zamrażarek | 5 |
| R. Janowicz - Mikroprocesorowy system sterowania i kontroli procesu elektrolizy w hucie aluminium KONIN | 7 |
| R. Jarzombek - Tlenomierz uniwersalny typu N-5221 | 1 |
| K. Jellonek, B. Juroszek - Niektóre zastosowania układów kalkulatorowych w aparaturze pomiarowej | 8 |
| K. Kardach, Z. Karkowski - Próba określenia obszaru zastosowań układów kalkulatorowych w aparaturze pomiarowej | 8 |
| M. Karkoszka - Systemy pomiarowe do automatyzacji i komputeryzacji badań | 9 |
| J. Kierkowski - Miernictwo interaktywnych systemów operacyjnych. Wprowadzenie | 10 |
| J. Kierkowski - Zależności wydajność - obciążenie w interaktywnych systemach operacyjnych | 11 |
| J. Kietliński - Zestaw MST-1/EDT-1 do testowania diod i tranzystorów | 12 |
| K. Kietlińska - Zasilacze programowane w systemie MST-1 | 12 |
| M. Klebanowski - Zestaw pomiarowy MST-1/MST-24 do badań układów scalonych TTL | 12 |
| A. Kleniewski, W. Szkolnikowski - Cyfrowy sygnalizator przekroczeń UE-833 | 5 |
| T. Kluszczyńska - Planowanie produkcji | 3 |
| R. Knoll - System SMIS 80 do konwersacyjnego symulowania i tworzenia programów dla terminali Mera 7900 | 3 |
| A. Kobus, J. Kołodziejski - Układy 8-bitowego systemu mikroprocesorowego z jednostką centralną MCY 7880 | 6 |
| P. Kociatkiewicz - Wpływ rozwoju technologii układów elektronicznych na konstrukcję urządzeń cyfrowych | 9 |
| J. Kolanko, P. I. Panow - Pomiar wybranych parametrów sygnałów okresowych z zastosowaniem układu kalkulatorowego | 8 |
| M. Konarski - Systemy pamięci na domenach cylindrycznych | 4 |
| A. Kornecki - Mikroprocesorowa realizacja regulatora cyfrowego | 7 |
| M. Kowalewski - Przyrząd do określania polaryzacji uzwojeń głowic magnetycznych typu SP-257 | 10 |
| L. Kowalski - Automatyzacja przemysłu we Francji | 4 |
| L. Kowalski - Maszyna do pisania sterowana głosem | 5 |
| L. Kowalski - Voltomierz z wyjściem fonicznym dla niewidomych | 5 |
| L. Kowalski - Bezprzewodowe przekazywanie danych o produkcji do komputera z wykorzystaniem promieniowania podczerwonego | 5 |
| L. Kowalski - Komputerowy czytnik - sorter listów | 11 |
| Z. Kubiak - Wykorzystanie układu kalkulatorowego w bloku zliczania impulsów systemu telemechaniki TM-11 | 8 |
| P. Kwasnowski, J. Seńkowski - Inteligentny pulpit operatorski mikrokomputera | 6 |
| M. Lipiński - System zarządzania bazą danych - SAD i system konwersacyjnego dostępu do bazy danych - KWINTET | 2 |
| Ś. Łach - Archiwum mikrofilmowe w praktyce | 3 |
| A. Łapiński, A. Łapińska - Problemy oceny efektywności ekonomicznej zastosowania robotów przemysłowych w polskim przemyśle maszynowym | 9 |
| J. Łapkiewicz, A. Pokorski, A. Wiskirski - Uruchamianie układowe mikroprocesorowych systemów mikroprogramalnych | 8 |

| | |
|--|----|
| J. Luszczyński, S. Bieniasz - Rodzina zegarów kwarcowych "Mera-Poltik" | 1 |
| K. Majdan - Diagnostyka jakości kanałów asynchronicznej transmisji szeregowej w zdecentralizowanych, mikroprocesorowych systemach automatyki | 6 |
| R. Malicka-Szumigaj - Spis artykułów zamieszczonych w "Technika obliczeniowa krajów socjalistycznych" | 5 |
| R. Malicka-Szumigaj - Spis artykułów zamieszczonych w "Technika obliczeniowa krajów socjalistycznych" | 9 |
| R. Malicka-Szumigaj - Spis artykułów zamieszczonych w "Technika obliczeniowa krajów socjalistycznych" | 12 |
| E. Mańkiewicz-Cudny - Efektywność i współdziałanie /Wywiad/ | 5 |
| J. Mielcarek, J. Szcząchor - Oprogramowanie mikroprocesora w zastosowaniu do radiofonicznych zestawów muzycznych klasy HI-FI | 7 |
| A. Mikula - System mikrokomputerowy MERA 60-30 z kasetą systemu CAMAC | 6 |
| J. Muszyński - Oprogramowanie procesora teleprzetwarzania danych EC 8371,01 | 4 |
| T. Müldner - Pewne uwagi o nowych językach programowania wysokiego poziomu: LOGLAN i ADA /część I/ | 11 |
| T. Müldner - Pewne uwagi o nowych językach programowania wysokiego poziomu LOGLAN i ADA /część II/ | 12 |
| E. Narolska - Zastosowanie zestawów chemikalií do obróbki niektórych detali stalowych i mosiężnych w urządzeniach rotacyjnych i wibracyjnych | 5 |
| J. Nawrot - Terminal Elwro 3351 dla systemów sterowania produkcją | 2 |
| W. Okoński - Techniczne przeobrażenia sprzętu peryferyjnego w perspektywie lat osiemdziesiątych | 9 |
| J. Olędzki, M. Orzyłowski, Z. Rudolf - Możliwości realizacji metody trzech woltomierzy w multimetrze mikroprocesorowym | 8 |
| S. Opiela, E. Załóg - Kartoteka technologiczna w praktyce | 3 |
| J. Pankow - Defektograf magnetyczny do badania lin stalowych | 5 |
| A. Pawłowski - Wykorzystanie kalkulatora K765 do realizacji algorytmu wyznaczania ułamka molowego zanieczyszczeń w próbce galu | 8 |
| E. Peda - Komputerowy system obsługi pracownika w zakładzie przemysłowym | 10 |
| A. Peszko - Programowana stacja przygotowania danych typu PSPD90 - efektywne narzędzie usprawniania organizacji i zarządzania | 2 |
| J. Piekarczyńska - Wspomaganie programowania mikroprogramowalnych systemów mikroprocesorowych | 8 |
| W. Piestrzyński - Uniwersalny pakietowy mikrokomputer "Mikroster" | 6 |
| Z. Pietrusiński - Regulatory analogowe procesów wolnozmiennych zrealizowane na bazie mikroprocesorów | 7 |
| R. Pregiel - Automatyzacja - podstawowy czynnik podniesienia efektywności gospodarki narodowej | 1 |
| R. Rataj - Ewidencja i bilansowanie czasu pracy załogi | 4 |
| R. Rataj - Działalność serwisowa Zakładów Systemów Automatyki w Poznaniu | 10 |
| P. Ruzzkarski, J. Witewski - Nowe układy kalkulatorowe wprowadzane do produkcji w kraju | 6 |
| Z. Sawościan-Kubas - Oddziaływanie systemu ekonomiczno-finansowego WRI. na rozwój produkcji eksportowej | 5 |
| T. Sinołęcki - Jugosłowiańska aparatura do automatyzacji procesów przemysłowych | 11 |
| T. Sitarek - Zastosowanie minikomputerów do testowania zespołów i gotowych wyrobów | 3 |
| S. Skonieczny, A. Syrczyński - Mikroprocesorowy układ sterowania robotów PR-0,2 | 7 |
| W. Ślusarski - Tester sznurów połączeniowych typu SP-177 | 8 |

| | nr |
|---|----|
| R. Sobkowiak - Zastosowanie układu kalkulatorowego do przetwarzania danych pomiarowych..... | 8 |
| Spis artykułów opublikowanych w Biuletynie "Mera" w 1979 r..... | 1 |
| M. Stabrowski - Metody generowania symulatorów mikroprocesorowych..... | 8 |
| A. Stanisław, J. Kazimierzczak - Tester UE-772 | 3 |
| S. Stankiewicz - Wytwarzanie matryc do orientacji rdzeni ferrytowych pamięci maszyn cyfrowych..... | 11 |
| E. Statuch-Chmielnik - Elektroniczny trójpołożeniowy regulator krokowy..... | 1 |
| E. Stoecker - Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich w zakresie przygotowania i wykonawstwa dokumentacji do produkcji obwodów drukowanych..... | 4 |
| A. Szewczyk - Modele symulacyjne w projektowaniu systemów informatycznych.... | 11 |
| W. Szkolnikowski - Tester UE-746..... | 3 |
| J. Sztajer - Marketing oprogramowania..... | 10 |
| L. Szyngwelski - Sterowanie pracą zestawów MST przy pomocy minikomputerów MERA-400, MERA-60 i ROSA..... | 6 |
| L. Szyngwelski - Oprogramowanie zestawów..... | 12 |
| W. Tarkowski, W. Boroń - Specjalizowany kanał przemysłowy systemu analizy zakłóceń w walcowni ciąglej blach 2000 kombinatu metalurgicznego huta KATOWICE..... | 8 |
| A. Wachowski - Możliwości zastosowań sterownika mikroprocesorowego ZSA - Mikro-80 | 7 |
| B. Wągrowski - Nowe automatyczne mierniki podzespołów RLC. Automatyczny miernik RLC typu E318..... | 12 |
| W. Weber, G. Palenik, J. Niewiarowski - Nowoczesne urządzenia automatyki proponowane przez "Mera-Poltik" dla potrzeb wydziałów farbiarni w zakładach włókienniczych /część II/..... | 2 |
| T. Weise - Regulatory temperatury RG-1... 4 dla ciepłownictwa..... | 1 |
| Z. Wicher - Licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego z łożyskiem magnetycznym typu A-65 m..... | 10 |
| K. Wojtyniak - System VIDFO-ELZAP - informacje ogólne..... | 5 |
| M. Woźnica - Zastosowanie procesora Mera-60 w systemach sterowania czasu rzeczywistego..... | 6 |
| L. Zdawski, A. Matys - Regulator cyfrowy oparty na systemie 8080..... | 7 |
| B. Żygadło - Centralna biblioteka oprogramowania użytkowego. Zadania i funkcje..... | 10 |

EC 8371.01

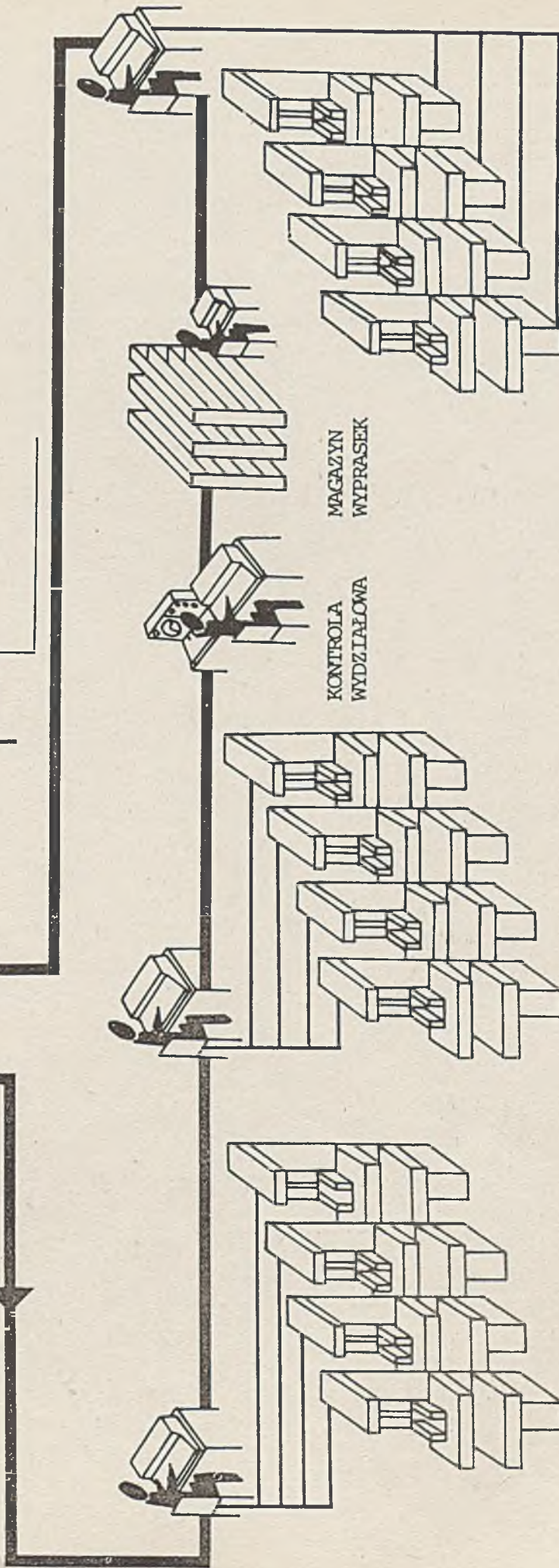
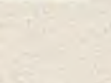
EC 8006

M

| |
|-------------------------|
| KIEROWNIK TECHNICZNY |
| KIEROWNIK PRODUKCJI |
| INNE SŁUŻBY |



KONTROLER



LINIA PRAS 1

LINIA PRAS 2

LINIA PRAS "N"

Podsystem terminali w zastosowaniu do zbierania danych na wydziale łączni

Cena zł 43

Prenumerata roczna zł 516

