

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

TERMIN



P.2300/89

PL ISSN 0239-6645
Nr ind. 35309

7 (289)

1986

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY



P. 2900 / 86

SPIS TREŚCI

A. Haupt	Centrum MERASTER i jego program rozwoju w zakresie systemów mikrokomputerowych	2
W. Świder	CPBR 8.8 "Automatyzacja prac inżynierskich i eksperymentu naukowego	5
A. Grzywak	Instytut Systemów Sterowania - przegląd prac	10
A. Grzywak, R. Jakóbiec, D. Tabacka	Mikrokomputer profesjonalny MERA 660	11
T. Korniak P. Fuglewicz	Wielodostępny system operacyjny z podziałem czasu MASTER, budowa i zastosowanie	17
H. Kubica, W. Boroń	Półprzewodnikowa pamięć zewnętrzna PPZ01	24
K. Ptasznik, K. Grzywak-Ptasznik	Sterowniki mikroprocesorowe MERA 80	27
A. Michalski	Graficzne urządzenia piszące	30
W. Wylężek	Monitor graficzny MERA 6100	31
W. Biesiada, W. Petrykowski, Z. Szkaradnik	Język programowania FORTH - możliwości graficzne	33
K. Chmiel, S. Duraj, J. Jurgielewicz	System automatyzacji eksperymentu naukowo-technicznego ..	36

WYDAWCA: Zrzeszenie Producentów Środków Informatyki, Automatyki i Aparatury Pomiarowej „MERA”

KOLEGIUM REDAKCYJNE: mgr A. Chróścielewska, dr inż. J. Dyczkowski (redaktor naczelny), mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji).

RADA PROGRAMOWA: inż. J. Bartak, inż. D. Łochocki, mgr S. Majchrzak, mgr inż. A. Musielak, inż. H. Oleksy, mgr inż. H. Piłko, dr inż. B. Piwowar, dr hab. inż. K. Urbaniec

Opracowanie: Redakcja Biuletynu Techniczno-Informacyjnego „Mera” przy Ośrodku Badawczo-Wdrożeniowym „Mercomp” ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa tel. 12-90-11 w. 17-54

Druk: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej „Mera-Pnefal”, ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa. Zam. 113/86. Nakład 1530 egz.

Warunki prenumeraty: jednostki gospodarki uspołecznionej, 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 1896 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze.

CENTRUM "MERASTER" I JEGO PROGRAM ROZWOJU W ZAKRESIE SYSTEMÓW MIKROKOMPUTEROWYCH

Charakterystyka centrum MERASTER

Centrum Naukowo-Produkcyjne Systemów Sterowania MERASTER powstało w 1977 roku. Rok 1980 był początkiem produkcji mikrokomputerów opartych o radzieckie podzespoły mikroprocesorowe. Wyprodukowano wtedy 55 systemów MERA 60 w prostej konfiguracji - wartości 150 mln zł. Własna myśl techniczna oraz odpowiednie krajowe urządzenia peryferyjne pozwoliły w następnych latach wzbogacić konfiguracje i zwielokrotnić produkcję. Rok 1985 zamknął się wyprodukowaniem 511 systemów o wartości 3,3 mld zł, w tym 446 na eksport. Łącznie, w latach 1980-85 wyprodukowano ponad 1600 systemów o wartości 7,8 mld zł, w tym około 1300 na eksport, głównie do ZSRR. W tym okresie, system został wyposażony w moduły umożliwiające podłączenie magistral CAMAC i IEC-625, zewnętrzne pamięci masowe, w tym półprzewodnikowe, interfejsy transmisji i inne specjalizowane. Odpowiednie oprogramowanie systemowe i narzędziowe pozwoliło w pełni wykorzystać właściwości mikrokomputera będącego analogiem PDP 11/03 LSI.

MERA 60 stała się dobrym, profesjonalnym systemem, szczególnie przydatnym do automatyzacji eksperymentów naukowo-badawczych i wspomagania prac inżynierskich.

W związku z produkcją mikrokomputerów, MERASTER rozwinął działalność serwisową

/także pogwarancyjną/ w kraju i zagranicą /stałe placówki w ZSRR/ oraz usługową w zakresie oprogramowania użytkowego. Poza tym MERASTER produkuje aparaturę do nieniszczącego badania lin stalowych, będącą przedmiotem eksportu do II obszaru płatniczego oraz podzespoły kooperacyjne np. zasilacze dla MERA-BŁONIE. Począwszy od 1986 roku MERASTER wprowadza do produkcji nową rodzinę systemów MERA 660 oraz graficzne urządzenia wejścia/wyjścia, a także rozpoczął prace nad oprogramowaniem systemów mikrokomputerowych typu IBM PC.

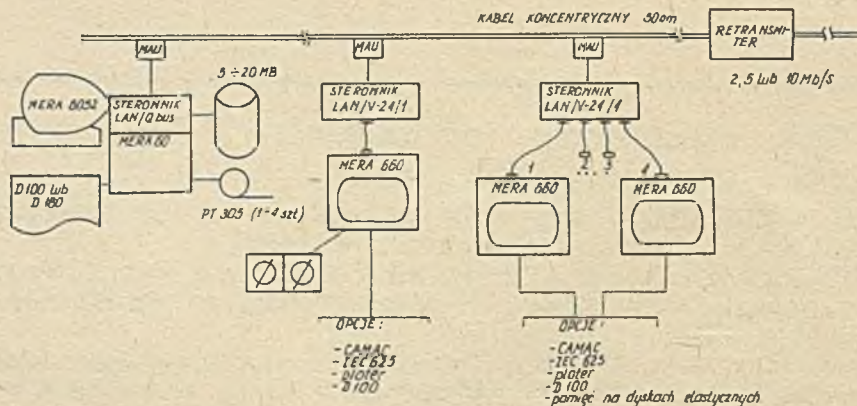
Program rozwoju systemów mikrokomputerowych odpowiedników funkcjonalnych PDP-11

Program rozwoju systemów mikrokomputerowych obejmuje rozwój:

- jednostek centralnych systemów,
- urządzeń peryferyjnych, zwłaszcza urządzeń grafiki komputerowej,
- sieci komputerowych,
- oprogramowania i zastosowań systemów.

Rozwój systemów mikrokomputerowych

Systemy mikrokomputerowe produkcji MERASTER bazują na koncepcji maszyn serii SM ekwiwalentnej z maszynami typu PDP-11. Produkowane wielkoseryjnie /około 700 szt. rocznie/ mikrokomputery MERA 60 odpowiadają w



Rys. 1. Przykładowa konfiguracja lokalnej sieci komputerowej MERANET

swej architekturze i parametrach maszynom typu PDP-11/03.

W latach 1986-90 przewiduje się uruchomienie produkcji mikrokomputerów, które oznaczone będą symbolami:

- MERA 660 - odpowiednik PDP-11/23,
- MERA 660 PLUS - odpowiednik PDP-11/23 PLUS,
- MERA 600 - konstrukcja wielomagistralowa posiadająca lepsze parametry niż PDP-11/23 PLUS,

Cechy funkcjonalne tych systemów ilustruje tabela 1.

Rozwój urządzeń peryferyjnych, graficznych

Centrum MERASTER specjalizować się będzie w produkcji pewnej klasy urządzeń peryferyjnych, przeznaczonych do systemów automatyzacji prac inżynierskich i systemów automatyzacji eksperymentu naukowego. Do takich urządzeń peryferyjnych zaliczyć należy:

1. Trzy typy grafploterów o następujących symbolach i parametrach technicznych:
 - MERA 620B, płaski, format A3, rozdzielczość 0,1 mm, szybkość kreślenia 100 mm/s, 1-4 kolory,
 - MERA 630A, rolkowy, format A3, rozdzielczość 0,1 mm, szybkość kreślenia 200 mm/s, 4 kolory,
 - MERA 621, płaski, format A3, rozdzielczość 0,025 mm, szybkość kreślenia 300 mm/s, 1-4 kolory.

2. Urządzenia wprowadzania informacji graficznej typu digitajzer.
3. Urządzenia wprowadzania informacji graficznej typu "myszka".
4. Wysoko wyspecjalizowane monitory graficzne.

Podstawową grupą urządzeń peryferyjnych graficznych będą grafplotery. W roku 1990 MERASTER produkować będzie 12000 grafploterów.

Rozwój sieci komputerowych

Główne kierunki rozwoju w dziedzinie sieci komputerowych w Centrum MERASTER obejmować będą:

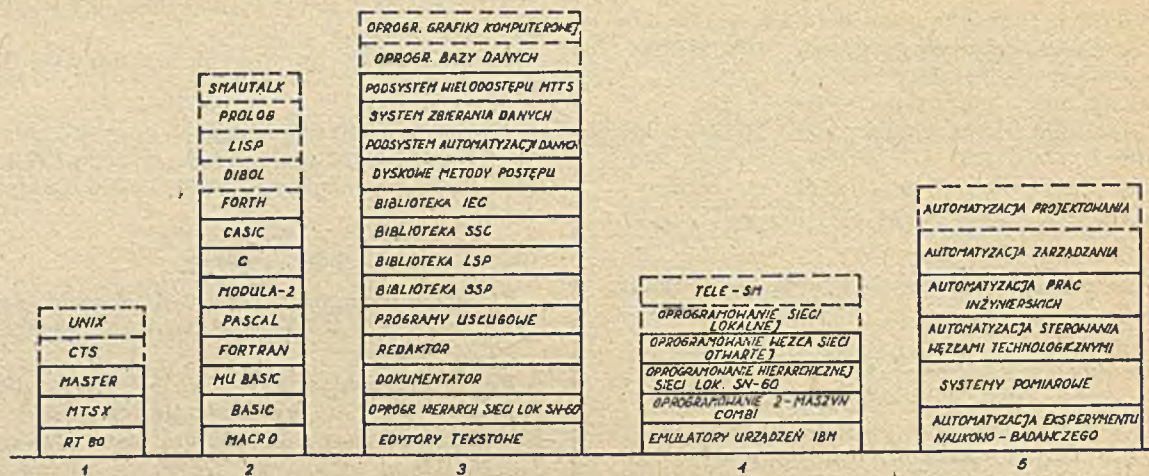
- sieci hierarchiczne maszyn SM np. SN-60,
- lokalne sieci komputerowe dwóch typów:
 - z zasadą dostępu do medium transmisyjnego CSMA/CD wg standardu P.802.3 - o nazwie MERANET,
 - z przekazywaniem uprawnienia dostępu do medium transmisyjnego wg standardu P.802.4, o nazwie STERNET,
- komponenty sieci otwartych wg ISO/OSI RM, takie jak: węzły komutacji pakietów, sieciowe koncentratory terminali itp.

Nowością produkcyjną MERASTER w roku 1987 będzie lokalna sieć komputerowa MERANET o właściwościach zbliżonych do sieci LAN Ethernet. Swobodny dostęp do medium transmisyjnego z detekcją kolizji determinuje zakres

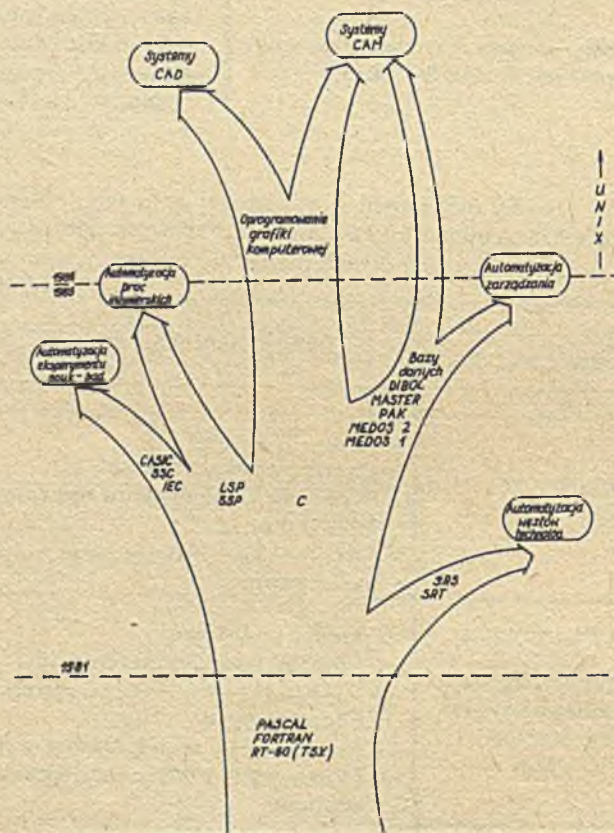
Tabela 1

Cechy funkcjonalne systemów mikrokomputerowych, których produkcja uruchamiana będzie w Centrum MERASTER w latach 1986-90

Lp.	Typ systemu mikrokomputerowe	Dane techniczne systemu	Termin uruchomienia produkcji
1	2	3	4
1.	MERA 660 mikrokomputer profesjonalny	- Słowo 16-bitowe - Pamięć operacyjna 256 kB - Szybkość wykonywania operacji 500.000 op/s - Konstrukcja zintegrowana z monitorem ekranowym	III kw. 1986 r.
2.	MERA 660 PLUS mikrokomputer profesjonalny przystosowany do pracy pod systemem operacyjnym UNIX	- Słowo 16-bitowe - Pamięć operacyjna do 4 MB - Szybkość wykonywania operacji 500.000 op/s - Konstrukcja zintegrowana z monitorem ekranowym i dołączoną kasetą wolno stojącą	III kw. 1987 r.
3.	MERA 600 mikrokomputer profesjonalny o dużej mocy obliczeniowej	- Słowo 16-bitowe - Architektura wielomagistralowa - Pamięć operacyjna do 4 MB - Szybkość wykonywania operacji 1 mln op/s	II kw. 1989 r.



Rys. 2. Rozwój oprogramowania systemów



Rys. 3. Kierunki rozwoju zastosowania systemów

zastosowań tej sieci - do automatyzacji prac biurowych i wspomagania prac inżynierskich. Przykładową, handlową konfigurację sieci MERANET przedstawia rys. 1.

Dla celów zastosowań systemów rodziny MERA 60 do pracy w czasie rzeczywistym /zbióranie danych i sterowanie procesami technologicznymi /rozwiija się lokalną sieć komputerową z przekazywaniem uprawnień dostępu do medium transmisyjnego STERNET, w której gwarantowany będzie maksymalny czas reakcji systemu.

Rozwój oprogramowania i zastosowań

Równoległe z rozwojem konstrukcji MERA-STER na szeroką skalę prowadzi prace nad rozwojem oprogramowania systemowego i użytkowego rodziny mikrokomputerów MERA 60. Oprogramowanie to spełniające na poziomie systemów operacyjnych warunek kompatybilności z oprogramowaniem wzorca /PDP-11/ zostało rozszerzone i ukierunkowane na wybrane klasy zastosowań, przez co stanowi wygodne narzędzie do szybkiego tworzenia systemów obiektowych, a równocześnie - gotowe produkty handlowe, dostarczane użytkownikom w kraju i za granicą.

Rozwój oprogramowania prowadzi od bazowego systemu operacyjnego RT-60 /odpowiednik RT-11/ sprzedawanego w latach 1979-80 z translatorami języków BASIC i FORTRAN do rozbudowanych modułów programowych, umożliwiających pracę komputerów MERA 60 autonomicznie i w sieciach komputerowych, w zastosowaniach do automatyzacji eksperymentu naukowo-badawczego i automatyzacji prac inżynierskich.

Moduły oprogramowania stworzone w MERA-STER i dystrybuowane w latach 1980-85 przedstawione są na rysunku linią ciągłą. Linią przerywaną zaznaczono systemy programowania, których realizację rozpoczęto. Systemy te przeznaczone będą głównie dla zastosowań w przemyśle elektronicznym - projektowanie obwodów drukowanych; elektrotechnicznym i maszynowym - projektowanie i tworzenie dokumentacji nowych urządzeń i instalacji technicznych. Należy podkreślić, że tworzone oprogramowanie wykonane jest w standardach, pozwalających na swobodne przenoszenie go na dowolną konfigurację sprzętową i dowolny system operacyjny.

doc.dr inż. WOJCIECH ŚWIDER
ISS - Katowice

CPBR 8.8: AUTOMATYZACJA PRAC INŻYNIERSKICH I EKSPERYMENTU NAUKOWEGO

W planie realizacji CPBR 8.8 opracowanym w Instytucie Systemów Sterowania przyjęto ześrodkowanie celów na następujących zagadnieniach:

- opracowaniu środków technicznych dla systemów automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego,
- opracowaniu bazowych systemów dla najważniejszych dyscyplin technicznych względnie naukowych, które mogą być wdrożone do eksploatacji w bieżącym pięcioleciu,
- opracowaniu oprogramowania narzędziowego i użytkowego dla wdrożonych do eksploatacji systemów.

Ustalono, że wdrożeniami należy przede wszystkim objąć te branże przemysłu krajowego, w których osiągnięcie postępu w zakresie automatyzacji projektowania i badań przynieść może największe korzyści techniczne i ekonomiczne. Dotyczy to przede wszystkim:

- przemysłu maszynowego /w tym elektronicznego/,
- budownictwa,
- przemysłu chemicznego.

Z analizy zagadnień objętych CPBR 8.8 wynika, że dla jego realizacji nieodzowny będzie transfer techniki i oprogramowania. Sprawę tę rozwiązano przez podpisanie odpowiednich porozumień w ramach Kompleksowego Programu Postępu Naukowo-Technicznego do roku 2000.

Ze względu na międzybranżowy, jak również i międzynarodowy charakter CPBR 8.8, nadzór nad nim objął Urząd Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń.

W CPBR uczestniczą dwie grupy przedsiębiorstw:

- jedna, realizująca prace konstrukcyjne i programistyczne o charakterze poznawczym,
- druga, mająca za zadanie wdrożenie systemów automatyzacji prac inżynierskich w konkretnych branżach przemysłu, a przede wszystkim w biurach konstrukcyjnych i projektowych.

Niżej podana koncepcja opracowana została przez powołany przez Kierownika CPBRu zes-

pół specjalistów w składzie: dr J. Brach, mgr S. Duraj, dr inż. J. Kołodziej, mgr inż. T. Sitarek, dr J. Szczepanik, mgr inż. L. Żychoń.

Charakterystyka CPBR

Cel i zakres CPBR

Celem CPBR jest opracowanie i wdrożenie środków informatycznych, pozwalających na automatyzację prac inżynierskich /SAPI/ i eksperymentu naukowo-technicznego /SAEN/. Zakres prac obejmuje:

- adaptowanie, względnie opracowanie sprzętu komputerowego dla SAPI i SAEN,
- opracowanie oprogramowania narzędziowego i użytkowego,
- wdrożenie do eksploatacji bazowych systemów obejmujących określoną dyscyplinę techniczną, względnie naukową,
- stworzenie podstaw teoretycznych budowy środków informatycznych dla SAPI i SAEN.

Doświadczenia uzyskane w kraju i na świecie wskazują, iż w wyniku realizacji prac CPBR w pracach inżynierskich uzyska się:

- skrócenie terminu wykonania prac projektowych, konstrukcyjnych i eksperymentalnych /oszczędności czasu wynoszą tu średnio 25%/,
- oszczędność materiałów /od 10 do 30%/, a niekiedy nawet 45%^{1/},
- obniżenie energochłonności wyrobów /średnio o 30%^{1/},
- zmniejszenie zakresu badań prototypów /obniżenie związanych z tym kosztów do 30%^{1/},
- podniesienie wydajności i jakości pracy.

Założono, że CPBR powinien jedynie finansować zastosowanie metod i środków informatycznych do automatyzacji dobrze przygotowanego i zalgorytmizowanego procesu projektowania. Przyjęto, że rozwój wiedzy powinien być finansowany z innych środków niż CPBR. Najpierw uzyskany musi być dostateczny poziom danej dziedziny wiedzy, wyrażający się odpowiednim poziomem algorytmizacji jej metod, a później jej automatyzacja, a nie na odwrót.

Sprzęt dla SAPI i SAEN

Sprzęt dla SAPI i SAEN powinien odpowiadać następującym kryteriom:

- posiadać wymagane przez SAPI i SAEN parametry techniczno-eksploatacyjne, określone poniżej,
- być dostępnym w najbliższej 5-latce w Polsce, i w krajach RWPG, a w przypadkach niezbędnych, uwzględnić także import z KK,
- posiadać perspektywę produkcji i rozwoju w ciągu 5-10 lat,
- odpowiadać osiągnięciom światowym w zakresie SAPI i SAEN,
- zapewnić umiarkowaną cenę zestawu minimalnego.

W oparciu o powyższe wymagania przyjęto, że systemy SAPI i SAEN powinny bazować na sprzęcie kompatybilnym z rodziny komputerów

PDP-11 i VAX oraz IBM PC. Sprzęt rozpatrzono w trzech przedziałach czasowych:

- do końca roku 1987,
- najbliższej pięcioletki,
- przyszłej pięcioletki.

Wymagania dla sprzętu /wynikające z możliwości krajowych/ w trzech przedziałach czasowych ilustruje tabela 1.

Założono, że konieczne jest rozpoczęcie prac wyprzedzających nad konstrukcją mikrokomputera opartego o procesor 32-bitowy, który wdrożony będzie w przyszłej pięcioletce /trzeci przedział czasowy/.

Oprogramowanie dla SAPI i SAEN

Oprogramowanie dla SAPI i SAEN rozpatrzono w trzech zbiorach tematycznych:

- oprogramowanie podstawowe,
- oprogramowanie narzędziowe, i
- pakiety oprogramowania użytkowego.

Każdy z tych zbiorów posiada dokładniejszą charakterystykę poprzez wyspecyfikowanie ważniejszych grup tematycznych w tabeli 2.

Dążąc do zapewnienia uniwersalności oprogramowania przyjęto następujące założenia:

- docelowym systemem operacyjnym dla ww. rodzin komputerów w systemach SAPI i SAEN, będzie UNIX /wielozadaniowy i wielodostępny/,
- podstawowym językiem dla oprogramowania systemowego będzie język C,
- na okres przejściowy dopuszczono następujące systemy operacyjne:
 - RSX 11, dla komputerów SM, kompatybilnych z PDP-11,
 - MS DOS, dla komputerów kompatybilnych z IBM PC,
- ww. systemy należy przejąć wraz z całym oprogramowaniem podstawowym przydatnym dla SAPI i SAEN.

Realizacja CPBR

Sposób prowadzenia prac

Rozpatrując prowadzenie prac w ramach CPBR uwzględniono następujące elementy:

- planowanie prac,
- sterowanie przebiegiem prac i przeprowadzanie odbiorów,
- doprowadzanie do wdrożenia.

Podstawową część prowadził będzie Instytut Systemów Sterowania. Natomiast dla każdej dziedziny zastosowań, operującej podobnymi środkami informatycznymi i podobnymi metodami projektowania /por. Systematyka/ wytypowano podwykonawców. Każdy podwykonawca zobowiązany jest do:

- prowadzenia prac w ramach jednolitej koncepcji i na odpowiednim poziomie merytorycznym,

^{1/} Dane liczbowe za "Structural Dynamics Research Corporation" - największym przedsiębiorstwem usługowym w zakresie komputerowego wspomaganie prac inżynierskich.

Tabela 1

Parametr	1986-87	1988-90	1991 ...
1	2	3	4
Procesor z operacjami zmiennie-przecinkowymi o szerokości /op/s/	300 tys.	0,5-1 mln	ponad 1 mln procesor graficzny
Mnogość słowa /bity/	16	16	32
Pojemność PAD	256 KB	4 MB	ponad 4 MB
Pojemność pamięciowa zewnętrzna	20 MB	20-200 MB	1 GM
Liczba stanowisk pracy	1 - 4	4 - 16	ponad 16
Monitor graficzny /min. rozdzielczość/	512 256	1024x1024 512x256 /x/	kolorowy 1024x1024
Ploter /rozdziel. w mm/	A3/0,1/ płaski	A2-A0 /0,05/ A3 /0,1/ /x/ płaski i rolkowy	
Wejście graficzne min. zestaw.	myszka digitizer	digitizer myszka /x/	myszka digitizer tablet itd.
Praca w sieciach	tak	tak	tak
Układy sprz. z obiektem	CAMAC /x/ IEC /x/	CAMAC /x/ IEC /x/	CAMAC /x/ IEC /x/ inne wg przyjętych stand.

x/ oznacza wymagania i tylko dla SAEN

- zinventaryzowania dorobku w danej dziedzinie zastosowań,
- scalenia elementów prac powstających u współwykonawców, we wdrażalne systemy bazowe,
- wdrożenia systemów bazowych.

Rozpowszechnienie wyników prac

W zasadach rozpowszechniania wyników prac zrealizowanych w ramach CPBR uwzględniono m. in.:

- przekazywanie wyników prac zrealizowanych w CPBR do Centralnego Laboratorium Sprzętu lub Centralnej Biblioteki, które prowadzi Generalny Wykonawca,
- wykorzystanie informacji o sprzęcie i oprogramowaniu SAPI i SAEN w katalogu sprzętu i katalogu oprogramowania /bieżąco aktualizowanych/,
- zobowiązanie wykonawcy oprogramowania do sprawowania nadzoru autorskiego nad wynikami prac przekazanymi do CPBR przez okres 1-3 lat,
- zapewnienie pierwszej instytucji wdrażającej nadzoru autorskiego przez okres 1 roku od rozpoczęcia wdrożenia.

Normy i standardy

W celu ujednoczenia treści i formy opracowań realizowanych w ramach CPBR niezbędne okazało się zmodyfikowanie i uzupełnienie dotychczasowych norm i standardów. W tym celu należy zmodyfikować Polskie Normy dokumentacji projektowej i użytkowej oprogramowania pod kątem zautomatyzowanego komputerowego projektowania. Należy także zweryfikować normy dotyczące przygotowania dokumentacji dla urzędów, zwłaszcza pod kątem potrzeb użytkownika /np. opracowania instrukcji użytkownika/.

Wymiana informacji naukowo-technicznej

Wymiana informacji naukowo-technicznej jest niezbędna dla prawidłowej i efektywnej realizacji zadań CPBR. Wyróżniono następujące sposoby wymiany i gromadzenia informacji z zakresu SAPI i SAEN:

- stały dostęp do pełnej literatury światowej,
- seminaria,
- udział w targach, kongresach i konferencjach międzynarodowych.

Przewiduje się podłączenie do systemu informacyjnego krajów RWPG.

Wybór celów realizacyjnych

Kryteria doboru tematyki prac

W planie realizacyjnym CPBR uwzględniono przede wszystkim prace spełniające następujące kryteria:

- w zakresie sprzętu:
- zgodność z podstawowymi wymaganiami określonymi w tabeli 1,
 - przynależność do rodziny komputerów PDP-11 IBM PC lub VAX,
- w zakresie oprogramowania:
- możliwość implementacji oprogramowania na wytypowanych rodzinach komputerów i zalecanych systemach operacyjnych,
 - posiadanie przez daną rodzinę dobrze zalgorytmizowanych metod, gwarantujących stworzenie systemów, a nie pojedynczych programów,
 - przygotowanie wykonawcy do wprowadzenia i konwersacyjnych metod komunikacji projektanta z komputerem,
 - przygotowanie wykonawcy do stosowania grafiki komputerowej,
 - możliwość wdrożenia systemu /konieczna jest opinia i wstępna zgoda instytucji wdrażającej/,
 - obowiązek wykorzystania dotychczasowego dorobku w danej dziedzinie /rekomendowanego przez CPBR/,
 - odpowiedni potencjał wykonawczy i dotychczasowe osiągnięcia gwarantujące realizację celu CPBR, w przyjętych terminach.

Systematyka zagadnień związanych z realizacją CPBR

Przyjęto systematykę zagadnień zgłoszonych do CPBR z podziałem na:

- zbiory tematyczne,
- grupy tematyczne,
- tematy w ramach grup.

Wdrożono następujące zbiory tematyczne:

- sprzęt,
- oprogramowanie podstawowe,
- narzędzia aplikacyjne,
- pakiety oprogramowania użytkowego,
- systemy bazowe,
- inne.

W ramach kolejnych zbiorów tematycznych przyjęto grupy tematyczne wyspecyfikowane w tablicy 1.

Wstępne określenie celów realizacyjnych

Wstępne określenie wybranych celów realizacyjnych, które realizowane będą w ramach CPBR ilustruje tablica 2.

Zadania ISS jako generalnego wykonawcy CPBR

Prawidłowa realizacja i zarządzanie CPBR wymagają obok prowadzenia merytorycznego prac, zrealizowania przez ISS szeregu zadań

Systematyka

tematyki wymaganej dla uzyskania celów realizacyjnych CPBR nr 8.8 "Automatyzacja prac inżynierskich i eksperymentu naukowego" z podziałem na zbiory i grupy tematyczne

Sprzęt:

- jednostki centralne,
- standardowe urządzenia zewnętrzne,
- urządzenia graficzne,
- sprzęt do tworzenia sieci,
- układy sprzężenia z obiektem,
- konfiguracje dla zautomatyzowanego stanowiska pracy projektanta,

Oprogramowanie podstawowe:

- systemy operacyjne,
- uniwersalne języki programowania,
- bazowe oprogramowanie graficzne /GKS/,
- bazy danych,
- biblioteki procedur matematycznych,
- oprogramowanie sieciowe.

Narzędzia aplikacyjne:

- grafika dwu i trójwymiarowa,
- narzędzia do tworzenia systemów konwersacyjnych,
- narzędzia do kontroli i sterowania eksperymentem naukowym,
- języki specjalizowane,
- narzędzia do tworzenia systemów ekspertowych,
- rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów i mowy,

Pakiety oprogramowania użytkowego:

- projektowanie części maszyn,
- generowanie programów sterujących urządzeniami obróbczymi,
- projektowanie konstrukcji nośnych,
- projektowanie przestrzenne,
- projektowanie urządzeń elektronicznych,
- projektowanie instalacji rurociągowych,
- systemy obsługi eksperymentu naukowego.

Systemy bazowe:

- /np. system projektowania obwodów drukowanych/.

Inne:

Przykładowe cele realizacyjne w grupie tematycznej Inne:

- komputerowy system zarządzania CPBR
- prowadzenie Centralnego Laboratorium Sprzętu wykorzystywanego w SAPI i SAEN.

merytorycznych i organizacyjnych, m. in.:

- wyboru głównych dziedzin zastosowań /zaprogramowano w systematyce/,
- zapewnienia wymiany informacji między tematycznie podobnymi CPBR-ami,
- opracowania szczegółowych zasad i warunków rozpowszechniania wyników prac zrealizowanych w ramach CPBR,

Wstępne określenie celów realizacyjnych CPBR 8.8

1. Zautomatyzowane stanowisko pracy projektanta z mikrokomputerem klasy M16-1.
2. Zautomatyzowane stanowisko pracy projektanta z mikrokomputerem klasy M16-2.
3. Wielostanowiskowy kompleks sprzętowo-programowy dla automatyzacji prac projektowo-konstrukcyjnych i technologicznych na bazie stacji terminalowych i sieci lokalnych.
4. Zautomatyzowane stanowisko pracy projektanta z mikrokomputerem 32-bitowym.
5. Zautomatyzowane stanowisko eksperymentu naukowego z mikrokomputerem klasy M16-1.
6. Zautomatyzowane stanowisko eksperymentu naukowego z mikrokomputerem klasy M16-2.
7. Rodzina monitorów graficznych.
8. Rodzina grafploterów.
9. Urządzenia wejścia graficznego /manipulator kulisty, digitajzer/.
10. Bazowe oprogramowanie systemów graficznych /GKS, baza danych/.
11. Oprogramowanie narzędziowe dla SAPI i SAEN.
12. Bazowy SAPI w dziedzinie projektowania maszyn i ich elementów.
13. Bazowy SAPI w dziedzinie projektowania procesów technologicznych przemysłu maszynowego.
14. Bazowy SAPI w dziedzinie generowania programów sterujących urządzeniami obróbczymi.
15. Bazowy SAPI w dziedzinie projektowania architektonicznego, budowlanego i planowania przestrzennego.
16. Bazowy SAPI w dziedzinie projektowania instalacji w przemyśle chemicznym.
17. Bazowy system projektowania wzornic żakardowych.
18. Bazowy SAPI dla projektowania układów cyfrowych.
19. Bazowy SAPI dla projektowania obwodów drukowanych.
20. Bazowy system przetwarzania obrazów.
21. Bazowy SAEN w dziedzinie medycyny.
22. Bazowy system obsługi eksperymentu naukowego.

- zawarcia umów z generalnymi dostawcami systemów komputerowych na kompletację i dostawy określonej liczby systemów w kilku typowych wariantach zestawów sprzętu dla SAPI i SAEN,
- zorganizowania i prowadzenia Centralnego Laboratorium SAPI i SAEN,
- organizacji i prowadzenia Centralnej Biblioteki SAPI i SAEN opracowanych w ramach CPBR,
- opracowania i prowadzenia Katalogu Oprogramowania,

- prowadzenia w ramach CPBR współpracy z zagranicą,
- prowadzenia prac związanych z modyfikacją norm i standardów,
- ukierunkowania ośrodka OINTE na ośrodek branżowy w zakresie systemów CAD/CAM i CAE,
- zorganizowania i prowadzenia z podwykonawcami cyklu seminariów z zakresu SAPI i SAEN,
- zinventaryzowania zasobów sprzętowych i oprogramowania dla SAPI i SAEN w kraju i RWPG oraz ustalenia zasad ich wykorzystania.

INSTYTUT SYSTEMÓW STEROWANIA—PRZEGLĄD PRAC

Instytut Systemów Sterowania związany merytorycznie z Centrum Naukowo-Produkcyjnym Systemów Sterowania MERASTER - jest jednostką naukowo-badawczą, nastawioną głównie na rozwój systemów mikrokomputerowych. Obecnie Instytut realizuje następujące prace naukowo-badawcze, konstrukcyjne i programistyczne:

- rozwój konstrukcji i oprogramowania szesnastobitowego systemu mikrokomputerowego typu MERA 60,
- rozwój konstrukcji i oprogramowania sterowników mikroprocesorowych MERA 80,
- opracowywanie systemów automatyzacji prac inżynierskich,
- opracowywanie systemów automatyzacji eksperymentu naukowego,
- realizowanie, w oparciu o mikrokomputery MERA 60 i MERA 80 obiektowych systemów automatyzacji procesów technologicznych w wielu gałęziach przemysłu.

Posiadając własny Zakład Doświadczalny, Instytut wykonuje we własnym zakresie modele i prototypy oraz prowadzi seryjną produkcję niektórych opracowanych przez siebie wyrobów, np. sterowników MERA 80. Opracowania konstrukcyjne Instytutu wdrażane są do produkcji wielkoseryjnej w Centrum MERASTER. Wyniki prac naukowych Instytutu publikowane są w wydawnictwach własnych: komunikatach o pracach naukowo-badawczych oraz monografiach przedstawiających całościowo określony problem naukowy lub techniczny. Instytut ściśle współpracuje z różnymi organizacjami naukowo-badawczymi w kraju i zagranicą. Szczególnie rozwinięta jest współpraca z ZSRR koncentrująca się głównie na architekturze systemów komputerowych, zagadnieniach sieci komputerowych i systemach automatyzacji prac inżynierskich.

System MERA 60

Prace dotyczące systemu MERA 60 prowadzone są w Instytucie od 1979 r. Zarówno koncepcja systemu jak i opracowanie konstrukcyjne zrealizowane zostały w Instytucie. W oparciu o dokumentację konstrukcyjną Instytutu, Centrum MERASTER uruchomiło produkcję wielkoseryjną tego systemu. Do chwili obecnej wyprodukowano 2000 mikrokomputerów MERA 60 w różnej konfiguracji i to zarówno dla odbiorców krajowych jak i na eksport. Ostatnimi, interesującymi opracowaniami dotyczącymi MERY 60 są:

- półprzewodnikowa pamięć zewnętrzna PPZ-01 /opisana w odrębnym artykule zamieszczonym w niniejszym numerze Biuletynu MERA/

- kontroler dysków twardych zrealizowany w standardzie konstrukcyjnym MERY 60,
- moduł szybkiej transmisji danych MAP-60, umożliwiający realizację sieci lokalnej typu hierarchicznego,
- rozwiązanie sprzętowe i programowe dwumaszynowej pracy MERY 60; rozwiązanie to może być stosowane do podniesienia niezawodności systemu sterowania.

Sterowniki sekwencyjne MERA 80

W oparciu o mikroprocesor 8-bitowy Intel 8080A Instytut opracował i uruchomił seryjną produkcję sterowników MERA 80. Sterowniki te opisane zostały w odrębnym artykule zamieszczonym w niniejszym numerze Biuletynu MERA. Należy podkreślić, iż sterowniki MERA 80 znalazły zastosowanie w następujących systemach:

- system sterowania magazynami wysokiego składowania,
- system sterowania maszynami włókienniczymi,
- system automatyzacji produkcji świec samochodowych.

MERA 80 stanowi podstawowy wyrób Zakładu Doświadczalnego Instytutu Systemów Sterowania.

Automatyzacja prac inżynierskich i automatyzacja eksperymentu naukowego

W ostatnim czasie prace Instytutu koncentrują się na systemach automatyzacji prac inżynierskich i automatyzacji eksperymentu naukowego. Wiąże się to z podjęciem prac w ramach CPBR nr 8.8. W tym zakresie, do osiągnięć Instytutu należą następujące opracowania:

- dwa typy grafploterów /MERA 620A i 620B/,
- dwa typy monitorów graficznych /MERA 60-100 i MERA 60-200/,
- środki sprzętowe dla połączenia MERY 60 z systemem CAMAC lub magistralą pomiarową IEC 625.

Systemy obiektowe

W oparciu o systemy MERA 60 i MERA 80 zrealizowano wiele systemów obiektowych w przemyśle i wiele systemów automatyzujących eksperyment naukowy. Do najciekawszych rozwiązań z tego zakresu zaliczyć można:

- system automatyzujący proces flotacji rud cynku i ołowiu w KGH "Bolesław",
- system dyspozytorski dla Zakładu Energetycznego O. Pd.

W dokonanym przeglądzie wymieniono tylko niektóre, ważniejsze prace mające bezpośredni wpływ na rozwój zastosowań techniki mikrokomputerowej w kraju. Kolejne artykuły niniejszego numeru Biuletynu omawiają pewne wybrane problemy rozwiązywane w Instytucie Systemów Sterowania lub w Centrum Naukowo-Produkcyjnym MERASTER w Katowicach.

szego numeru Biuletynu omawiają pewne wybrane problemy rozwiązywane w Instytucie Systemów Sterowania lub w Centrum Naukowo-Produkcyjnym MERASTER w Katowicach.

prof. dr hab.inż. ANDRZEJ GRZYWAK
mgr inż. ROMUALD JAKÓBIEC
mgr DANUTA TABACKA
CNPSS "MERASTER"

MIKROKOMPUTER PROFESJONALNY MERA 660

Podstawowe dane techniczne

Obecnie najpowszechniej wykorzystywanym bezpośrednio na stanowisku pracy komputerem jest mikrokomputer profesjonalny lub personalny o małych gabarytach oraz stosunkowo dużej mocy obliczeniowej, charakteryzujący się wysoką niezawodnością, bogatymi możliwościami funkcjonalnymi i prostotą obsługi. Utrzymując przyjętą w CNPSS MERASTER linię rozwoju systemów komputerowych, stanowiących odpowiedniki funkcjonalne systemów PDP-11 firmy DEC - zaprojektowano kolejny komputer rodziny MERA 60 o nazwie MERA 660, stanowiący mikrokomputer profesjonalny. Na rys. 1 przedstawiono mikrokomputer MERA 660 z minimalnym zestawem urządzeń peryferyjnych.

Mikrokomputer MERA 660 jest produkowany z trzema wersjami procesorów i pamięci operacyjnych:

- MS 1200, 02 - moduł procesora zintegrowany na jednym pakiecie z PAO - 64KB i interfejsa-

mi równoległym i szeregowym oraz bootstrappem /odpowiednik LSI 11/.

- MS 1601, 01 - z obszarem adresacji do 256 KB /odpowiednik LSI 11/23/.

- MS 1601, 02 - z obszarem adresacji do 4 MB /odpowiednik LSI 11/23 PLUS/.

Podstawowe charakterystyki procesorów podaje tabela 1.

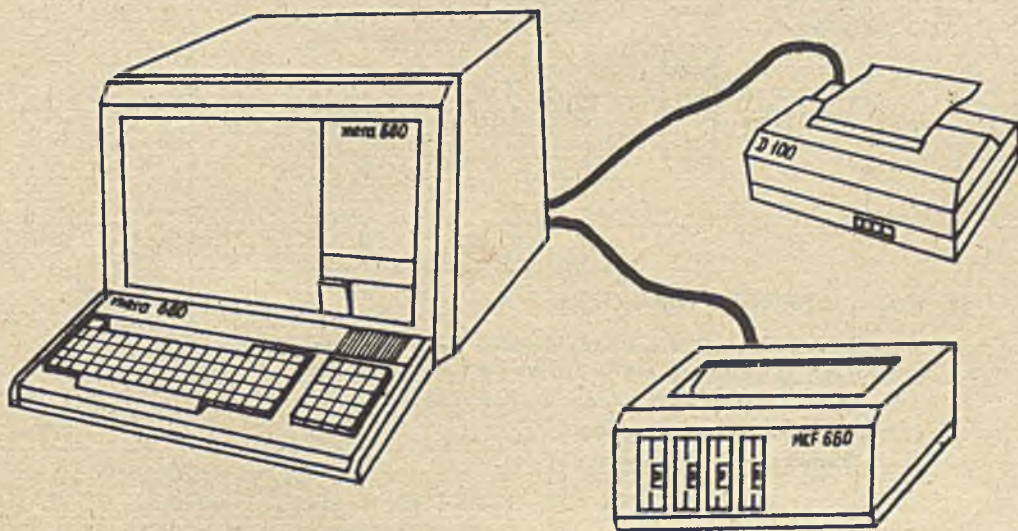
Podstawowy zestaw

uniwersalnych urządzeń zewnętrznych

Dla obu typów procesorów MS 1201 i MS 1601 przewiduje się stosowanie następujących urządzeń zewnętrznych:

- monitor ekranowy MERA 6052,
- pamięć na dyskach elastycznych 0,3 - 1, 2MB,
- drukarki mozaikowe D100 i D180,
- rejestratory i grafplotery MERA 620A, MERA 621, MERA 630,
- monitor graficzny MERA 6101,

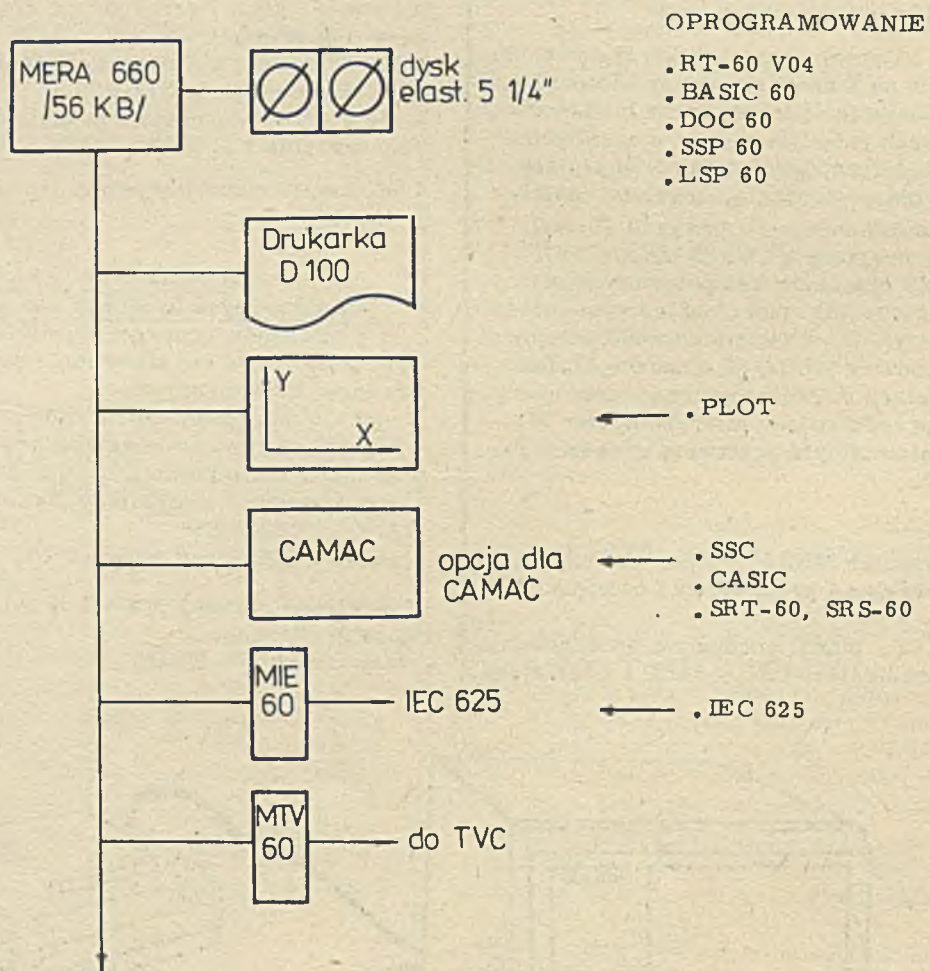
- telewizor kolorowy pracujący w trybie wyświetlacza graficznego,
- dysk twardy 5 - 20MB.



Rys. 1. Mikrokomputer MERA 660

Procesor	MS 1201.02	MS 1601.01	MS 1601.02
liczba rozkazów	72 /EIS/	138 /FP11/	138 /FP11/
słowo adresowe	16	18	22
liczba operacji/s	800	500	580
obszar adresacji PAO	64KB	256KB	4MB

I. WYPOSAŻENIE STANDARDOWE SPRZET



II. WYPOSAŻENIE DODATKOWE

- . moduły do pracy w hierarchicznej sieci lokalnej SN-60
- . moduły do pracy w sieci MERANET 60 /P802.3/
- . moduły WE/WY cyfrowych /uniwersalne/
- . zegar czasu rzeczywistego
- . multiplekser 4 kanałowy /V.24/

- .PASCAL 60
- .C 60
- .FORTH 60
- .DIBOL 60

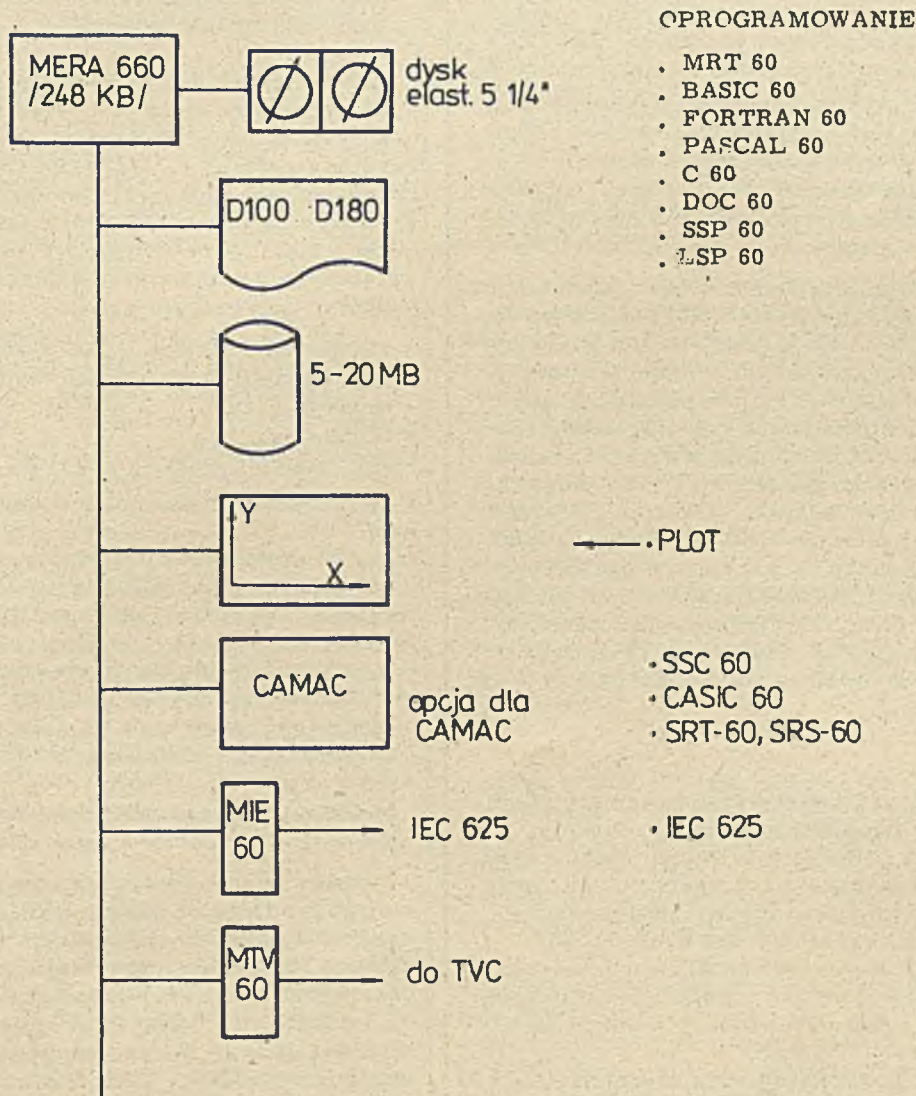
Rys. 2. MERA 660 /z procesorem MS 1201/

Oprócz tych urządzeń MERA 660 wyposażona może być w interfejsy pomiarowe CAMAC, IEC-625, multipleksery umożliwiające podłączenie dodatkowych monitorów ekranowych. Do mikrokomputera MERA 660 z procesorem MS 1601 mogą być podłączone pamięci dyskowe 5 MB /10MB/ z kasetą wymienną oraz dyski typu Winchester. W obu typach mikroprocesorów mogą być stosowane moduły sprzętowe i programowe systemu mikrokomputerowego MERA 60 /Biuletyn Techniczno-Informacyjny MERA nr 7, 8 z 1985 r./.

Na rys. 2 przedstawiono konfigurację sprzętowo-programową mikrokomputera MERA 660 z procesorem MS 1201, a rys. 3 ilustruje typową konfigurację sprzętu i oprogramowania mikrokomputera MERA 660 opartego o procesor typu MS 1601.

Przedstawione podstawowe parametry techniczne oraz zwiększona objętość pamięci operacyjnej stwarzają nowe możliwości zastosowań. Utrzymując dotychczasowy, główny obszar za-

I. WYPOSAŻENIE STANDARDOWE SPRZET



II. WYPOSAŻENIE DODATKOWE

- moduły do pracy w hierarchicznej sieci lokalnej SN-60
- moduły do pracy w sieci MERANET 60 /P802.3/
- zegar czasu rzeczywistego
- multiplekser 8 i 16 kanałowy /V.24/

Rys. 3. MERA 660 /z procesorem MS 1601/

stosowań mikrokomputera MERA 60 w automatyzacji eksperymentu naukowo-badawczego, nowe komputery profesjonalne MERA 660 znajdują ponadto zastosowanie w systemach automatyzacji prac inżynierskich i projektowania inżynierskiego oraz w systemach wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem. Podstawową wersją komputera MERA 660 dla tych zastosowań jest wersja z procesorem typu MS 1601 z pamięcią operacyjną od 256 KB - 4 MB.

Komputer MERA 660 oparty o procesor MS 1201, stanowiący w zastosowaniach terminal sieciowy może być również autonomicznym systemem dla zastosowań inżynierskich, a po dołączeniu pamięci buforowej /PPZ/ oraz systemu programowania MASTER, również dla systemów zarządzania. Szczegółowy opis i zastosowania minikomputera z pamięcią buforową i systemem MASTER znajduje się w oddzielnym artykule, zamieszczonym w niniejszym numerze Biuletynu MERA. Dla zapewnienia realizacji funkcji użytkowych w wymienionych zastosowaniach oraz dla efektywnego wykorzystania zasobów sprzętowych niezbędne stało się rozszerzenie funkcji oprogramowania systemowego i narzędziowego.

Podstawowym systemem operacyjnym komputera MERA 660 jest system MRT-60 /odpowiednik TSX firmy DEC/. MRT-60 jest wielodostępny, wielozadaniowy system operacyjny, pracującym w reżimie podziału czasu. MRT-60 umożliwia pracę wielu użytkowników jednocześnie, udostępniając wszystkie możliwości i programy systemowe RT-60 za wyjątkiem formatowania dysku - FORMAT - przetwarzania wsadowego - BATCH. System MRT-60 pracować może na wszystkich zestawach komputerowych, zawierających moduł zarządzania pamięcią i co najmniej 96KB pamięci operacyjnej. System realizować może jednocześnie najwyżej 30 zadań dla maksymalnie 20 użytkowników.

Dla zapewnienia efektywnej pracy użytkownikom system realizuje następujące funkcje:

- spoling dla powolnych urządzeń wyjściowych, co zapewnia efektywne ich wykorzystanie oraz zabezpiecza możliwość jednoczesnego korzystania z tych urządzeń przez wiele zadań,
- możliwość tworzenia obszarów dzielonych, co pozwala utrzymywać w pamięci operacyjnej jedną kopię programu lub danych dla wielu użytkowników,
- wymiana informacji między zadaniami poprzez kolejkowanie informacji i mechanizm skrzynek pocztowych,
- badanie efektywności działania programu,
- kontrola uprawnień dostępu do różnych poziomów systemu,
- możliwość używania plików pośrednich parametryzowanych, ułatwiających wykonywanie powtarzalnych zadań ze zmieniającymi parametrami,

- bieżące rozliczanie wykorzystania zasobów systemu /czas sesji, czas pracy procesora/ dla poszczególnych użytkowników i ich grup,
- obsługa terminali wirtualnych pozwalająca użytkownikowi korzystającemu z jednego terminala, współpracować równolegle z kilkoma programami,
- możliwość wykonywania w tle zadań autonomicznych bez potrzeby współpracy z użytkownikiem.

Podstawowe języki programowania

Mikrokomputer profesjonalny MERA 660 wyposażony jest w zestaw języków programowania, złożony z języków standardu mikrokomputera MERA 60 /BASIC, MACRO, FORTRAN, PASCAL, C/ oraz nowych języków programowania, rozszerzających możliwości funkcjonalne sprzętu oraz zakres zastosowań.

Nowym jakościowo elementem zestawu języków programowania jest język FORTH-60, oparty na najbardziej rozpowszechnionym standardzie fig-FORTH. Język ten szczególnie przydatny jest w programowaniu systemów graficznych, zarządzaniu niestandardowymi urządzeniami peryferyjnymi w zastosowaniach związanych z automatyzacją eksperymentu naukowo-badawczego.

Oprócz kompilatora i interpretatora języka w skład kompletu oprogramowania wchodzi:

- redaktor tekstu,
- assembler,
- dekompiletor kodu wynikowego.

Podstawowymi własnościami języka FORTH-60 są:

- możliwość pracy z różnymi typami danych: bajty, znaki kodu ASCII, liczby całkowite pojedynczej i podwójnej długości, liczby zmiennoprzecinkowe oraz łańcuchy,
- możliwość definiowania własnych typów, takich danych jak: tablice czy listy,
- możliwość wykorzystania zmodyfikowanego i rozszerzonego systemu zbiorów kompatybilnego z systemem RT-60,
- możliwość opracowania fragmentów programów w języku FORTH - assembler.

Oprócz wymienionych języków programowania, prowadzone są obecnie prace związane z przygotowaniem do eksploatacji na mikrokomputerze MERA 660 języków dla systemów ekspertowych i programowania sztucznej inteligencji - LISP i PROLOG. Problemom sztucznej inteligencji oraz zastosowaniom w tym zakresie języków LISP, PROLOG oraz systemu SMALLTALK-80 poświęcony zostanie artykuł w jednym z następnych numerów Biuletynu Techniczno-Informacyjnego MERA.

Grafika komputerowa na mikrokomputerze MERA 660

Dla zastosowań w zakresie automatyzacji prac inżynierskich i wspomaganie projektowa-

nia rozwijane są elementy sprzętu i oprogramowania grafiki komputerowej. W zakresie sprzętu graficznego do eksploatacji wejda jeszcze w 1986 roku następujące urządzenia:

- Rejestrator MERA 620A płaski, jednokolorowy, formatu A3 o następujących parametrach:

- prędkość kreślenia - 10 mm/s,
- rozdzielczość - 0,2 mm
- interfejs analogowo-cyfrowy /przetwornik C/A umieszczony w komputerze/.

- Grafploter MERA 621 jednokolorowy formatu A3 o następujących parametrach:

- prędkość kreślenia 150 mm/s,
- rozdzielczość 0,2 mm,
- interfejs V, 24,
- sterowanie mikroprocesorowe.

- Interfejs do kolorowego telewizora /TVC/ pracującego w reżimie graficznym o następujących parametrach:

- ekran 256x256 punktów,
- liczba kolorów - 8,
- liczba bitów na punkt obrazu - 3,
- pamięć obrazu 192 KB.

- Monitor graficzny MERA 6101 - profesjonalny monitor graficzny, monochromatyczny o ekranie 256x512 punktów z wbudowanymi prymitywami standardu GKS.

Przewiduje się również opracowanie ploterów o podwyższonych parametrach kreślenia i o zwiększonym do 8 zakresie kolorów. Następnie opracowany zostanie także monitor graficzny kolorowy, o zwiększonym rastrze ekranu i rozbudowanych funkcjach wprowadzania informacji za pomocą manipulatorów /joystick, mysz/. Oprogramowanie systemu graficznego dla komputera profesjonalnego MERA 660 i systemów operacyjnych RT-60 oraz MRT-60 oparte jest na trzech standardach graficznych GKS, VDI oraz VDM. Niezależna sprzętowo warstwa oprogramowania, stanowiąca implementację GKS na poziomie 1B zamienia program użytkowy, niosący opis rysunku, w pakiet graficzny przekazywany do warstwy oprogramowania VDI, zawierającej translator rozkazów graficznych, bibliotekę procedur wykonawczych oraz handlery graficznych urządzeń zewnętrznych.

System graficzny umożliwia pisanie programów użytkowych w językach PASCAL, FORTRAN i C oraz wywołanie procedur graficznych GKS zgodnie ze składnią danego języka. System ten jest niezależny sprzętowo, użytkownik nie musi więc interesować się szczegółami oprogramowania oraz większością ograniczeń technicznych wnoszonych przez konkretne urządzenia, gdyż formaty wywołań funkcji mają zawsze tę samą postać, bez względu na rzeczywiste urządzenia, do których się odnoszą. Funkcjami wejścia/wyjścia steruje sprzętowo zorientowana warstwa oprogramowania VDI, która odpowiada np. za wyświetlanie informacji na ekranie, odczyt i zapis informacji graficznej na dysk, przyjmowanie danych z klawiatury itp. Opis obrazu w formie niezależnej od urządze-

nia graficznego i odpowiadającej VDI zawiera zbiór pośredni VDM.

Poziom GKS spełnia następujące funkcje:

- funkcje sterujące,
- wyjściowe funkcje graficzne oparte na możliwościach monitora graficznego, a wymagające symulacji programowej dla plotera,
- wejściowe funkcje graficzne - funkcje wprowadzania danych graficznych z monitora graficznego oparte na jego możliwościach,
- funkcje transformacji - realizowane przez symulację programową /częściowo wykorzystującą możliwości monitora graficznego/,
- funkcje segmentacji - realizowane programowo,
- funkcje obsługi zbioru pośredniego - realizowane programowo,
- funkcje obsługi błędów - realizowane programowo.

Zastosowanie mikrokomputera MERA 660 w systemach zarządzania

Zastosowania w zakresie wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem oparte będą o jednorodne środowisko systemu programowania CTS-360 i język DIBOL-60.

CTS-360 jest pakietem oprogramowania systemowego, pracującym w oparciu o system RT-60 i zapewniającym realizację kilku zadań jednocześnie w trybie wielodostępu z kilku /maksymalnie 8/ monitorów ekranowych. System CTS-360 zawiera następujące elementy:

- kompilator języka DIBOL-60 wraz z biblioteką procedur standardowych oraz programem śledzącym,
- program podziału czasu umożliwiający pracę wielozadaniową,
- zestaw programów usługowych /generator programów sortująco-łączących, programy obsługi zbiorów dyskowych o organizacji indeksowo-sekwencyjnej, generator programów wydawniczych/.

Język DIBOL-60 jest jedynym językiem programowania, współpracującym z systemem CTS-360. Do jego najważniejszych cech funkcjonalnych należą:

- wyodrębnienie w programie dwóch rozłącznych sekcji: sekcji danych oraz sekcji procedur,
- operacje na danych typu dziesiętnego i alfanumerycznego,
- możliwość użycia operacji na danych w postaci rekordów /operacje arytmetyczne, modyfikacje, konwersje, formatowanie/,
- wywoływanie procedur wewnętrznych i zewnętrznych,
- możliwość użycia instrukcji obsługi błędów wykonania programu oraz dyrektyw kompilacji warunkowej,
- możliwość przesyłania komunikatów między zadaniami, blokowanie i udostępnianie rekordów innemu programowi.

Opisane środowisko programowe pozwala na szybkie i łatwe tworzenie systemów użytkowych w małych i dużych konfiguracjach, w zależności od potrzeb funkcjonalnych.

Systemy użytkowe wszystkich trzech klas zastosowań mogą być, w zależności od potrzeb, uruchamiane na zestawach autonomicznych lub w sieciach komputerowych rodziny MERA 60.

Sieć hierarchiczna SN-60

Po udanych wdrożeniach w przemyśle, sieci hierarchicznych JS i MERA 60, oraz po pozytywnych doświadczeniach z eksploatacji systemów użytkowych opartych o tego typu sieci, opracowano i przygotowano do eksploatacji użytkowej moduły sprzętowe i programowe.

Pierwszą siecią lokalną typu hierarchicznego była sieć SN-60, o strukturze przedstawionej na rys. 4. Elementem sieci zabezpieczającym transmisję na poziomie fizycznym są moduły szybkiej transmisji asynchronicznej MAP-60, które umożliwiają wymianę informacji, za pomocą pary kabli koncentrycznych o długości do 1 km, z szybkością 80 KB/s, po uwzględnieniu narzutów systemu.

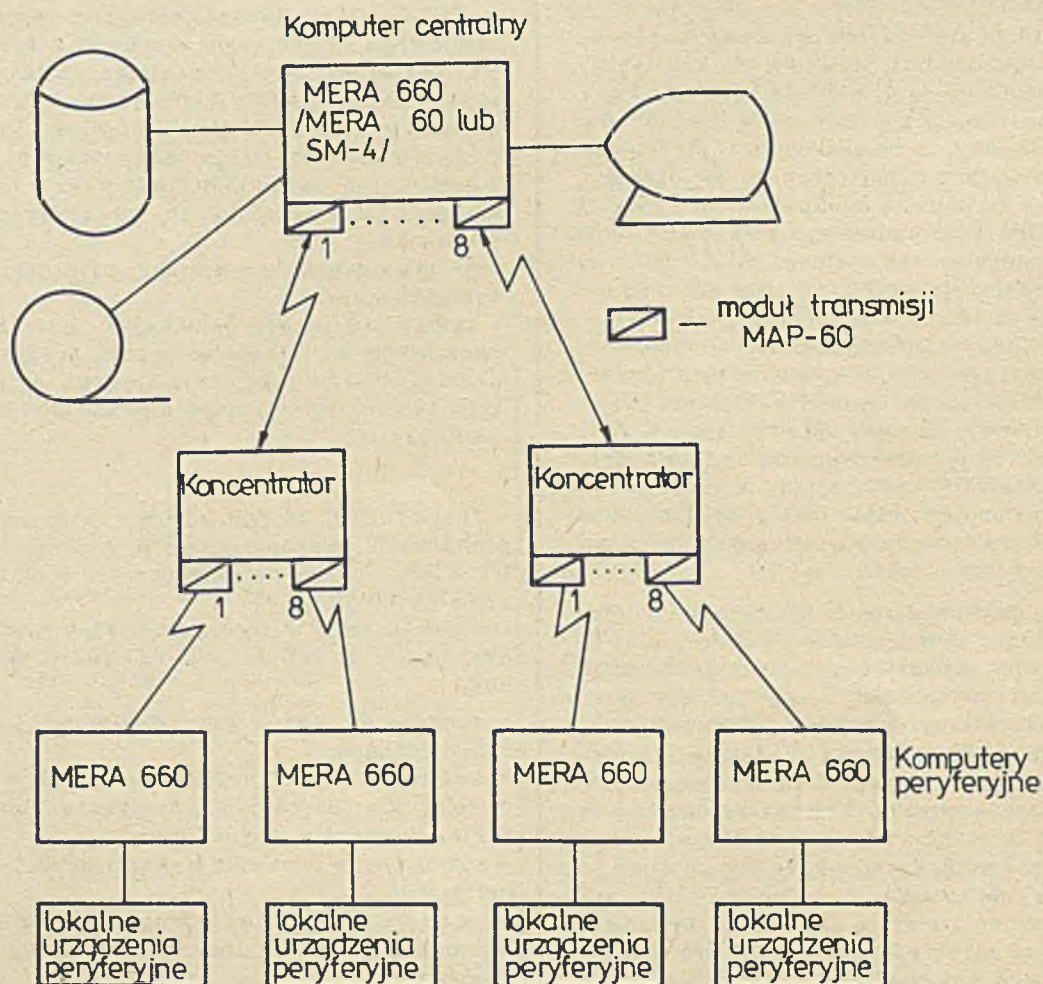
Centralny komputer sieci SN-60 - MERA 660 /lub MERA 60 lub SM-4/ - posiada w swojej konfiguracji:

- pamięć na dyskach twardej, stanowiącą nośnik dysków wirtualnych dla komputerów peryferyjnych,
- monitor ekranowy dla łączności z operatorem,
- moduły MAP-60 - jeden dla każdej linii.

Komputery peryferyjne MERA 660 /z procesorem MS 1201/, obok modułu szybkiej transmisji MAP-60, zawierają uniwersalne lub specjalizowane urządzenia peryferyjne niezbędne dla pracy użytkownika, takie jak: monitor graficzny, grafploter, aparaturę kontrolno-pomiarową w standardzie IEC-625, CAMAC itp.

Oprogramowanie sieciowe zainstalowane jest na dysku komputera centralnego i w momencie inicjacji pracy sieci ładowane jest do pamięci komputerów peryferyjnych. Oprogramowanie komputera centralnego zawiera:

- główny program - LNSP - obsługi sieci zabezpieczający,
- ochronę tablic systemowych,
- fizyczną obsługę linii /emulacja protokołu wymiany informacji/,



Rys. 4. Struktura sieci hierarchicznej SN-60

- obsługę zadań dostępu do zasobów komputera centralnego
- komunikację z programem operatora dla dynamicznej modyfikacji parametrów sieci
 - program - OSP - obsługi operatora zapewniający możliwość definiowania parametrów sieci, tzn. liczbę koncentratorów i komputerów peryferyjnych, numery urządzeń systemowych itp.,
 - program - VDIP - inicjacji dysków wirtualnych dla komputerów peryferyjnych. Program pozwala na tworzenie zbiorów na dyskach maszyny centralnej i traktowanie ich jako oddzielnych urządzeń. Ponadto program ten ma możliwość ochrony zbiorów przed nie upoważnionym dostępem.

Oprogramowanie komputera peryferyjnego pozwala na wybór jednego z dwóch reżimów pracy:

- praca z programem pozasystemowym, załadowanym z określonego zbioru na nośniku sy-

stemowym,

- praca w systemie RT-60 z możliwością dostępu do 7 urządzeń dyskowych /w tym wirtualnych/ komputera centralnego.

System operacyjny RT-60 pracujący w komputerze peryferyjnym został wyposażony dodatkowo w programy usługowe i systemowe niezbędne dla pracy w sieci:

- handler linii komunikacyjnej,
- program zapewniający przekazywanie komunikatów do operatora komputera centralnego,
- programy zapewniające obsługę /poprzez handler komunikacyjny/ urządzeń we/wy komputera centralnego lub dysków wirtualnych.

Sieć SN-60 pozwala łączyć w jeden kompleks użytkowy zestawy laboratoryjne MERA 60, MERA 660 używane do tej pory autonomicznie, dając nową jakość pracy oraz obniżając zdecydowanie koszt jednego stanowiska pracy inżyniera, naukowca, projektanta.

mgr inż. TADEUSZ KORNIAK
mgr inż. PIOTR FUGLEWICZ
GNPSS "MERASTER"

WIELODOSTĘPNY SYSTEM OPERACYJNY Z PODZIAŁEM CZASU "MASTER" BUDOWA I ZASTOSOWANIE

System MERA 60 wraz ze swoim oprogramowaniem w wersji podstawowej, jest systemem niewystarczającym do zapewnienia realizacji funkcji systemów użytkowych dużej klasy zastosowań, takich jak:

- obsługa masowa w bankach, kasach, urzędach, biurach podróży itp.,
- systemy automatycznego wspomagania procesu nauczania,
- systemy zbierania i wstępnego przetwarzania danych,
- systemy automatycznej obsługi kartotek w szpitalach, magazynach, bibliotekach itp.

W systemach tych podstawową rolę odgrywają takie cechy funkcjonalne jak:

- wielodostęp, tzn. obsługa równoczesnej pracy wielu użytkowników na wielu terminalach monitorowych,
- wielozadaniowość, tzn. jednoczesna realizacja kilku różnych zadań za pomocą różnych terminali,
- podział czasu pracy procesora między realizowane zadania,
- obsługa bazy danych systemu użytkowego,
- wymiana informacji między różnymi zadaniami i terminalami w systemie,

- wspólne wykorzystanie niektórych urządzeń przez wiele zadań /np. drukarka/.

Półprzewodnikowa pamięć zewnętrzna /PPZ/

Mając na uwadze nowe dziedziny zastosowań oraz konieczność zwiększenia mocy obliczeniowej minikomputera MERA 60 w CNPSS MERASTER opracowano półprzewodnikową pamięć zewnętrzną /PPZ/ o pojemności od 0.5 MB do 32 MBajtów. Pamięć ta może pracować w dwóch trybach:

- jako emulator dysku typu SM 5400,
- jako rozszerzenie pamięci operacyjnej, tzn. urządzenie pozwalające na przełączenie obszaru pamięci, widzianego przez procesor w określonym obszarze adresów pamięci operacyjnej.

Pierwszy tryb pracy nie wymaga dodatkowych objaśnień, pamięć jest wówczas traktowana jako dysk, a czas dostępu jest ok. 50 razy krótszy.

W przypadku oprogramowania omawianego w niniejszym artykule istotny jest jedynie drugi tryb pracy. Dlatego też zawsze, gdy mowa jest o pamięci buforowej, należy rozumieć, że dotyczy to półprzewodnikowej pamięci zewnętrznej.

nej, pracującej w drugim trybie. Pamięć buforowa podzielona jest logicznie na strony o pojemności 8 KB każda. Strony identyfikowane są przez przydzielone im numery.

W pamięci operacyjnej minikomputera wydzielono 8 KB w obszarze najwyższych adresów. Obszar ten stanowi "okno", które za pomocą odpowiednich mechanizmów sprzętowych /rejstry/ odwzorowywane jest w sposób wzajemnie jednoznaczny na określoną stronę pamięci buforowej. Pozwala to na pracę na danej stronie pamięci buforowej w sposób analogiczny do pracy na adresach pamięci operacyjnej. Istniejący mechanizm przełączania stron pamięci buforowej pozwala na pracę na różnych stronach, w różnych momentach czasu za pomocą tych samych adresów z obszaru "okna". Ogólny schemat pracy pamięci buforowej przedstawia rys.1.

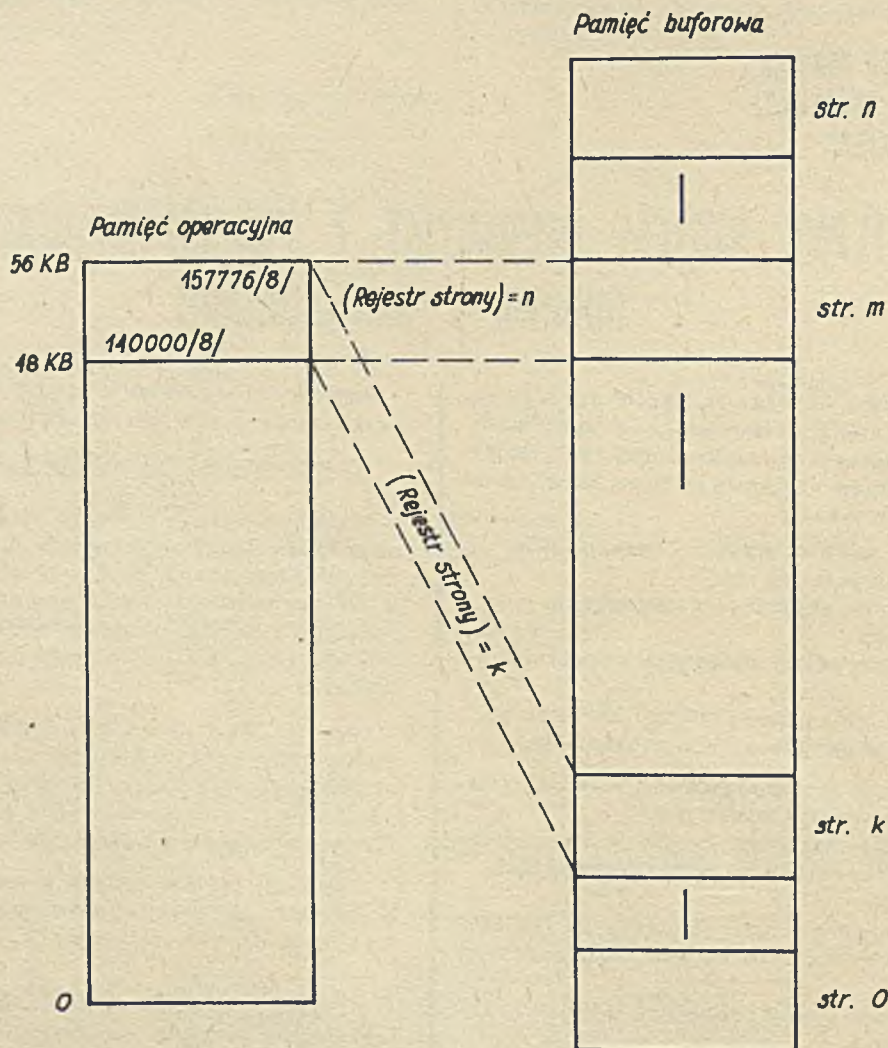
Tryb pracy pamięci buforowej stwarza nowe możliwości, które wykorzystane programowo w odpowiedni sposób, pozwalają na lepsze wykorzystanie czasu pracy procesora oraz na

zwiększenie liczby zadań i użytkowników obsługiwanych przez system.

W opisanych warunkach celowe stało się stworzenie takiego środowiska programowego, które wykorzystując pamięć buforową pozwoli na budowanie systemów aplikacyjnych, umożliwiających równoległą pracę większej ilości użytkowników. Środowisko to tworzy Wielodostępny System Realizacji Zadań z Podziałem Czasu MASTER.

Funkcje systemu MASTER

System MASTER stanowi środowisko dla tworzenia wielodostępnych systemów aplikacyjnych, w których zadania wykonywane na różnych terminalach, mają zbliżony charakter i korzystają ze wspólnej bazy danych. W trakcie pracy systemu, pamięć operacyjna podzielona jest umownie na tzw. pamięć dolną, czyli obszar pamięci operacyjnej od 0 do 48 KB, i pamięć górną, czyli okno pamięci buforowej. Podstawowymi funkcjami systemu MASTER są:



Rys. 1

- obsługa wielodostępu:
- zapewnienie możliwości jednoczesnej pracy wielu użytkowników za pomocą wielu terminali,
- podział czasu:
- sterowanie przydziałem kwantu czasu procesora dla zadania gotowego do wykonania,
- sterowanie pamięcią buforową:
- przydzielanie i zwalnianie stron pamięci buforowej dla zadania oraz sterowanie przełączeniem stron aktualnych,
- zarządzanie zadaniami;
- sterowanie pracą wielu zadań aplikacyjnych, związane z podziałem czasu i wielodostępem;
- zachowanie i odtwarzanie stron zadań,
- zarządzanie bazą danych:
- obsługa zbiorów systemowych dla dostępu indeksowo-sekwencyjnego,
- zarządzanie plikami sekwencyjnymi:
- obsługa, przydział i zwalnianie urządzeń dla plików sekwencyjnych; urządzenia mogą być rezerwowane dla zadania lub wykorzystywane dla wielu zadań /dziennik/,
- synchronizacja zadań:
- obsługa przekazywania komunikatów i danych między zadaniami aplikacyjnymi,
- obsługa kolejek:
- zarządzanie kolejkami zadań gotowych, zawieszonych, itp., w celu optymalnego wykorzystania zasobów systemu,
- obsługa przerw i błędów:
- przejmowanie niektórych przerw od urządzeń oraz błędów programów aplikacyjnych w celu nie dopuszczenia do upadku systemu,
- nakładkowanie i łańcuchowanie:
- sterowanie sposobem wykonania części zadań; ładowanie kolejnych fragmentów zadań lub kolejnych nakładek do odpowiednich stron pamięci górnej,
- ładowanie programów:
- wymiana programu zadania,
- obsługa urządzeń zewnętrznych:
- zarządzanie przydziałem i transmisją z/do urządzeń peryferyjnych systemu,
- zadanie superoperatora:
- obsługa specjalnego zadania systemowego, realizującego zlecenia operatora uprawnionego do ingerencji w pracę systemu oraz mającego możliwość zmiany konfiguracji i stanu systemu w zależności od warunków otoczenia.

Podstawową jednostką programową w systemie MASTER jest zadanie. W praktyce jest to program w języku PASCAL, któremu w systemie MASTER przydzielony został terminal. Zadania w czasie pracy systemu rezydują w pamięci buforowej, a moduł sterujący systemem przełącza strony pamięci buforowej i przydziela zadaniami czas procesora.

W systemie MASTER zadanie stanowi trójka: program, terminal oraz strona pamięci buforowej. Możliwa jest również praca zadań, które nie współpracują z żadnym terminalem. Zadania takie nazywają się zadaniami autonomicznymi i mogą być użyte np. do komunikacji systemu MASTER z komputerem nadrzędnym.

Treść zadań, czyli składające się na zadanie programy przechowywane są na nośniku zewnętrznym /dysku twardym/. Ponieważ obszar pamięci buforowej przydzielony zadaniu ma tylko 8KB, więc w systemie przewidziano dwa, niezależne mechanizmy wymiany programów: łańcuchowanie i nakładkowanie. Dzięki tym mechanizmom zadania mogą mieć praktycznie nieograniczoną wielkość.

W systemie MASTER zachowano strukturę plików systemu RT-60. Jest to uzasadnione faktem, że część użytkowników systemu MASTER korzystała wcześniej z minikomputera MERA 60, pracującego pod kontrolą systemu RT-60, w związku z czym mogą posiadać programy lub zbiory danych utworzone w tym systemie. Podejście takie pozwoliło na wykorzystanie przy implementacji systemu MASTER pewnych mechanizmów zawartych w systemie RT-60.

Należy dodać, że jedyną metodą organizacji plików, występująca w systemie RT-60 - metoda sekwencyjna - jest niewystarczająca dla realizacji baz danych, które z założenia mają być podstawą systemów aplikacyjnych realizowanych w systemie MASTER. Wbudowano w strukturę systemu inne, bardziej wyrafinowane metody organizacji plików: indeksowo-sekwencyjną oraz bezpośrednią, wygodne dla tworzenia np. kartotek czy innych zorganizowanych zbiorów informacji.

Wraz z systemem MASTER dostarczany jest zbiór programów pracujących w systemie RT-60, które pozwalają na tworzenie, przeglądanie, poprawianie plików zawierających zbiory informacji, zorganizowane w sposób indeksowo-sekwencyjny. W samym systemie istnieje zbiór procedur i funkcji systemowych, wywoływanych z programu aplikacyjnego, pozwalających na dostęp do istniejących już zbiorów indeksowo-sekwencyjnych, lub umożliwiających tworzenie nowych. Zbiory o dostępie bezpośrednim obsługiwane są przez programy napisane w języku PASCAL-60, wykorzystujące informacje na temat wewnętrznej organizacji dostępu do plików w systemie MASTER. Programy te dołączane są do systemu MASTER w postaci źródłowej.

W systemie MASTER występują dwa typy plików sekwencyjnych o specjalnym przeznaczeniu. Pierwszy z nich, dziennik, umożliwia tworzenie raportów z sesji pracy systemu aplikacyjnego, na urządzeniu lub nośniku. Jest to plik, do którego mają dostęp wszystkie zadania pracujące w systemie. Zadania mogą zapisywać w pliku dziennika informacje, które z jakichś powodów powinny być zapamiętane na nośniku zewnętrznym /np. papier/ w kolejności ich napływania /np. zakończone transakcje w banku/. Drugi typ plików to pliki drukarki, to znaczy pliki sekwencyjne obsługiwane przez mechanizm spoolera. Wykorzystanie tych pli-

ków znacznie przyspiesza pracę programów aplikacyjnych, korzystających z powolnych lub jednostkowych urządzeń wyjściowych, takich jak drukarka, czy taśma magnetyczna. Informacja nie jest wyprowadzana bezpośrednio na urządzenie, tylko do obszaru pośredniego w pamięci buforowej, skąd przepisywana jest na urządzenie przez odpowiednie zadanie systemowe.

Problem podziału czasu między zadania rozwiązano w najprostszy sposób: przyjęto cykliczną procedurę szeregującą /Round Robin/ z dwoma poziomami priorytetu /zadania systemowe, zadania aplikacyjne/. Jest to wynikiem założenia, że zadania pracujące pod systemem MASTER będą służyły rozwiązaniu jednej, wspólnej dla wszystkich zadań danego systemu aplikacyjnego, klasie problemów.

Zadania pracujące w systemie MASTER mogą komunikować się za pomocą dwu sposobów. Pierwszy z nich, to komunikaty będące odpowiednikami semaforów. Zadanie wysyłające komunikat zostaje zawieszane do czasu odebrania go przez zadanie, do którego komunikat jest skierowany. Podobnie, zadanie żądające komunikatu pozostaje zawieszane do czasu jego otrzymania. Dodatkowo, z komunikatem związana jest liczba typu INTEGER, co pozwala rozróżnić ponad 60000 powodów wysłania komunikatu. Mechanizm komunikatów pozwala na synchronizację zadań w ramach jednego systemu aplikacyjnego i może znaleźć zastosowanie tam, gdzie istotna jest kolejność wykonywania działań.

Dla przekazywania danych między zadaniami wykorzystywany jest mechanizm danych przekazanych. Jest on odpowiednikiem skrzynki pocztowej /mailbox/ i pozwala na przesłanie zestawu danych, zaadresowanych do dowolnego zadania - w szczególności: przypadku do siebie samego.

System aplikacyjny jest zbiorem /biblioteką/ programów napisanych w języku PASCAL, dla których system MASTER stanowi środowisko pracy. Zestaw programów w bibliotece może mieć różny charakter i znaczenie funkcjonalne, jednak warunkiem ich prawidłowego wykonania jest odpowiedni sposób napisania ich i uruchomienia. Przyjęcie takiego rozwiązania problemów użytkowych pozwala na pracę systemu MASTER z różnymi zestawami programów aplikacyjnych, w zależności od wymagań określonego zastosowania.

Sposób przygotowania programów aplikacyjnych

System MASTER pracuje w środowisku stworzonym przez system operacyjny RT-60. Oznacza to, iż w celu uruchomienia systemu MASTER oraz dla zapewnienia realizacji podstawowych funkcji systemowych /przerwanie, obsługa urządzeń zewnętrznych/, wykorzystano minimalną postać monitora systemowego sy-

stemu RT-60. MASTER przejmuje również wiele funkcji i zadań systemu RT-60, dając np.: ochronę systemu przed upadkiem, spowodowanym błędem jednego użytkownika lub złą pracą urządzenia. Ponadto, system operacyjny RT-60 stanowi środowisko uruchomieniowe dla przygotowania programów aplikacyjnych i przetestowania ich w sposób symulacyjny przed włączeniem do biblioteki, pracującej w systemie MASTER.

Wymienione cechy środowiska pracy systemu wpływają także na zastosowanie języka programowania dla programów aplikacyjnych. Musi to być język, którego struktury zapewniają łatwe i szybkie oprogramowanie zadań aplikacyjnych w podanych klasach zastosowań. Oznacza to, że powinien to być język umożliwiający łatwe przetwarzanie danych. Język ten powinien również zapewnić możliwość wykonania napisanego w nim programu, w sposób odpowiadający wewnętrznej organizacji systemu MASTER.

Biorąc pod uwagę wymienione cechy przyjęto język MASTER-PASCAL, jako jedyny język programowania dla programów aplikacyjnych. Bazę tego języka stanowi język PASCAL, dla którego rozszerzono zestaw standardowych procedur i funkcji. Docelowo, każdy program aplikacyjny ma być uruchomiony pod systemem MASTER. Z uwagi jednak na trudności występujące w chwili testowania poprawności pracy programu uruchomionego pod tym systemem /brak możliwości wykorzystania standardowych narzędzi uruchomieniowych - ODT, DEBUGGER PASCALOWY/, stworzono specjalne narzędzie ułatwiające ten proces. Program aplikacyjny przeznaczony do pracy pod systemem MASTER można wstępnie przetestować, używając "symulacyjnej wersji systemu MASTER".

Cechą charakterystyczną tej wersji jest możliwość skontrolowania poprawności pracy programu aplikacyjnego, przy wykorzystaniu standardowych środków, dostępnych w czasie pracy pod systemem RT-60 /ODT, DEBUGGER PASCALOWY/. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu przez program aplikacyjny procedur symulujących pracę systemu MASTER, znajdujących się w specjalnie w tym celu stworzonej bibliotece. Przyjęto, naturalną w tym przypadku zasadę, że program uruchomiony przy użyciu wersji symulacyjnej, w niezmienionej postaci musi pracować podobnie pod systemem MASTER, przy uwzględnieniu różnic wynikających z charakterystycznych cech pracy systemu wielodostępnego. Różnić się będą natomiast sposoby przygotowania programu do pracy w każdym z tych systemów.

W czasie pracy programu aplikacyjnego pod symulacyjną wersją systemu MASTER, może pojawić się wiele komunikatów operatorskich skierowanych do programisty, ułatwiających mu proces testowania programu aplikacyjnego

i podejmowania decyzji, dotyczących nanoszenia poprawek do programu.

Programy aplikacyjne systemu MASTER są przygotowane i uruchamiane z użyciem systemu operacyjnego RT-60, standardowych programów systemu RT-60 oraz pakietu dodatkowych programów i plików bibliotecznych, pozwalających na dostosowanie programu aplikacyjnego do wymogów systemu MASTER.

Ze względu na istotne różnice między systemem RT-60, przy użyciu którego programy aplikacyjne będą przygotowywane i wstępnie testowane /"symulacyjna wersja systemu MASTER"/, a systemem MASTER, pod którym mają być docelowo uruchamiane, programy aplikacyjne uruchamiane są w dwóch etapach:
 - pod systemem RT-60 z wykorzystaniem biblioteki symulującej pracę w systemie MASTER,
 - pod systemem MASTER.

Struktura oprogramowania Systemu MASTER

Rys. 2. podaje schemat wykorzystania pamięci dolnej i górnej w czasie pracy systemu MASTER, z uwzględnieniem fizycznego rozmieszczenia składników oprogramowania w pamięci oraz z uwzględnieniem struktury pamięci buforowej. Oprogramowanie systemu MASTER składa się z dwu grup składników:

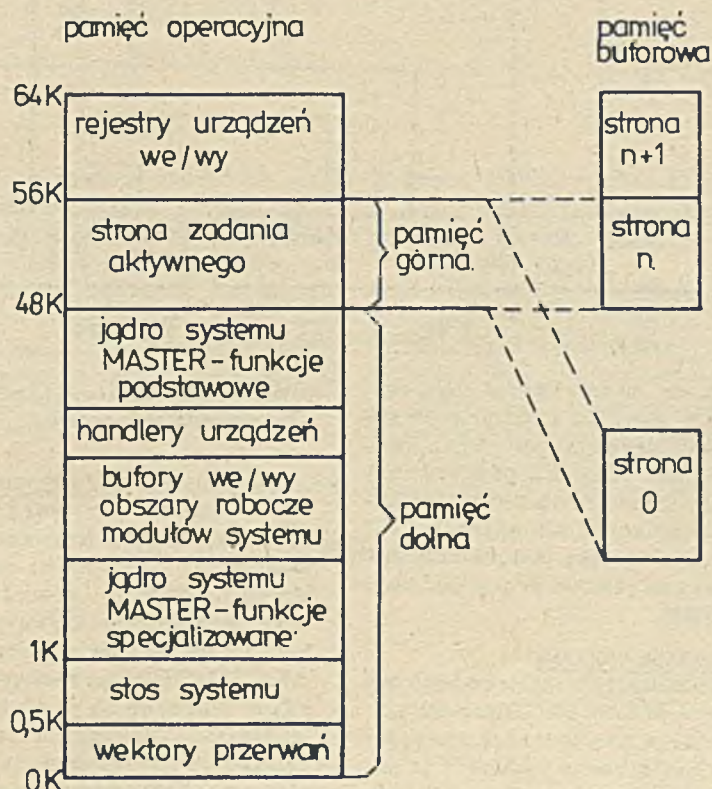
- system MASTER i programy pracujące pod jego kontrolą,
- spełniający rolę wspomagającą systemu RT-60 i programy pracujące pod jego kontrolą.

Rys. 3 ilustruje strukturę jądra systemu MASTER /z aplikacyjnego punktu widzenia/ w trakcie pracy systemu.

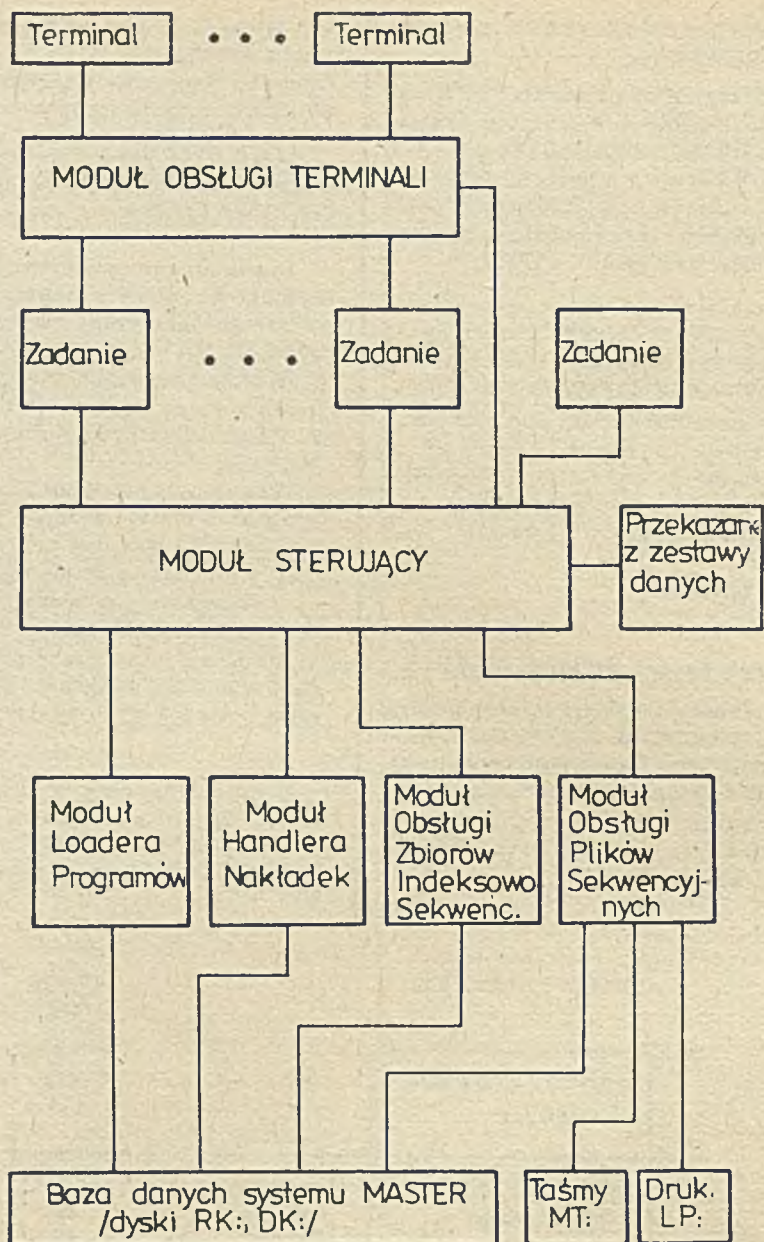
Procedura przygotowania programu aplikacyjnego do pracy w systemie MASTER obejmuje następujące etapy, wykonywane pod kontrolą systemu operacyjnego RT-60:

1. Edycja programu w języku PASCAL za pomocą edytora systemu RT-60.
2. Kompilacja programu na kod pośredni w MACRO.
3. Translacja wstępna programu za pomocą programu uzdatniającego.
4. Redakcja wstępna programu wraz ze specjalną biblioteką symulacyjną.
5. Testowanie poprawności programu.
6. Translacja docelowa.
7. Redakcja ostateczna programu.
8. Dołączanie programu do biblioteki programów aplikacyjnych systemu MASTER.

W czasie procedury przygotowania programów aplikacyjnych niezbędne są dwa specjalne programy: MAPREP i MALIBR, wspomagające niektóre etapy pracy. MAPREP jest progra-



Rys. 2. Wykorzystanie pamięci dolnej i górnej



Rys. 3. Struktura funkcjonalna systemu MASTER

mem przeznaczonym do optymalizacji kodu programu aplikacyjnego w MACRO oraz przystosowania go do warunków, stworzonych przez system MASTER. Program MALIBR przeznaczony jest do pracy z biblioteką programów aplikacyjnych w celu jej zakładania i aktualizacji. W ten sposób utworzona biblioteka programów aplikacyjnych, przygotowana jest do pracy pod kontrolą systemu MASTER.

Konfiguracja sprzętu

System MASTER obsługuje wieloterminowy zestaw minikomputera MERA 60. Minimalną, typową oraz maksymalną konfigurację sprzętu podano w tabeli 1. Konfiguracje podane w tabeli 1 mogą ulec zmianie po wprowadzeniu do produkcji nowych elementów wyposażenia sprzętowego. Dotyczy to np. zastąpienia kilku modułów 4-kanalowych typu MMT-60 przez multiplexer 16-kanalowy Y-24. Pozwoli to także w

niektórych zastosowaniach zwiększyć ilość obsługiwanych terminali.

Rozwój systemu

Po zrealizowaniu wersji bazowej, prace związane z systemem prowadzone są w dwóch zasadniczych kierunkach: rozwoju oprogramowania aplikacyjnego, pracującego pod systemem oraz przygotowania wersji rozproszonej systemu. Około 60 komputerów MERA 60 z systemem MASTER sprzedanych zostało do ZSRR, gdzie tworzone są na nich systemy aplikacyjne. MERASTER przygotowuje uniwersalne systemy aplikacyjne przeznaczone do pracy pod tym systemem. Najbardziej zaawansowane są obecnie: system MENTOR przeznaczony do wspomagania nauczycieli w tworzeniu jednostek lekcyjnych w klasach komputerowych, oraz system dla tworzenia wielodostępnych baz danych.

Konfiguracja sprzętu

Element	szt. min.	szt. typowo	szt. maks.
Procesor M2	1	1	1
Pamięć operacyjna w KB	48	48	48
Moduł MTB	1	1	1
Kasety	2	3	3
Pamięć buforowa /poj. w MB/	0,5	1,5	3,5
Terminale /monitory ekranowe MERA 7953N lub MERA 6052/	9	13	16
Drukarki /DZM 180 lub D 100/	1	2	2
Moduł MMT	2	3	4
Kontroler dysków SM 5400	1	1	1
Jednostki pamięci na dyskach typu SM 5400	1	2	4
Dysk elastyczny z kontrolerem	-	1	1
Kontroler MPT + formater FPT-305	-	1	1
Jednostka pamięci na taśmie 1/2 cala PT 305	-	2	4

Wersja rozproszona systemu MASTER opracowana jest z myślą o zastosowaniu systemu MASTER w aplikacjach, zbudowanych w oparciu o wybrane struktury sieciowe. Obejmować ona będzie wszystkie możliwości funkcjonalne systemu. W zależności od wykonania wersji rozproszonej systemu będzie ona zawierać różne mechanizmy współpracy z innymi komputerami. Przewiduje się następujące wykonania wersji rozproszonej systemu:

- wykonanie MASTER/JS, umożliwiające współ-

pracę z komputerem JS EMC w standardach akceptowanych przez system operacyjny komputera JS, np. jako zdalna stacja wsadowa typu IBM-3780,

- wykonanie MASTER/SN, umożliwiające pracę systemu MASTER na terminalach sieci SN-60 o strukturze lokalnej, wersja ta umożliwi pracę systemu wielodostępnego na dolnym poziomie sieci i współpracę z systemem SN-60, zapewniającym komunikację z komputerem nadrzędnym /MERA 60, SM-4, SM-1420/ oraz zdalny dostęp do zasobów bazy danych.

PÓŁPRZEWODNIKOWA PAMIĘĆ ZEWNĘTRZNA PPZ-01

Obecnie obserwowany jest szybki wzrost pojemności układów scalonych pamięci dynamicznych DRAM oraz spadek ich cen. Powszechnie stosowane są układy scalone pamięci DRAM o pojemności 64 Kb /np. 4164 produkcji zachodniej, K565RU5 produkcji ZSRR/, wprowadza się do zastosowań pamięci o pojemności 256 Kb /np. 41256 produkcji zachodniej/, natomiast opracowano już pamięci DRAM o pojemności 1 Mb.

Niskie ceny oraz duża pojemność pamięci DRAM powodują, iż wielkość pamięci operacyjnej mikrokomputerów ograniczona jest w zasadzie tylko przez jego przestrzeń adresową /typowa długość adresu - 16 bitów/. Spadek cen i wzrost pojemności pamięci DRAM umożliwia również ich zastosowanie jako nośnika informacji w pamięciach masowych, zamiast nośników magnetycznych /taśmy magnetyczne, dyski/. Półprzewodnikowy nośnik informacji jest droższy od pamięci masowej, ale jest on rekomensowany dużym wzrostem szybkości działania /dostęp do informacji i transmisja/, a wyeliminowanie części mechanicznych powoduje zwiększenie niezawodności urządzenia oraz uproszczenie serwisu. Oferowane są m. in. pamięci masowe w postaci dysków półprzewodnikowych o organizacji pamięci na dyskach magnetycznych, np. HYPERDRIVE firmy Interactive Microwave.

Uwzględniając powyższe tendencje oraz dostępność pamięci DRAM o pojemności 64 Kb, a w przyszłości układów o pojemności 256 Kb, skonstruowano w Instytucie Systemów Sterowania w Katowicach urządzenie o nazwie półprzewodnikowa pamięć zewnętrzna PPZ-01. Pamięć PPZ-01 spełnia funkcje rozszerzenia pamięci operacyjnej oraz dysku półprzewodnikowego i przeznaczona jest głównie dla systemów mikrokomputerowych MERA 60 /MERA 60/256/ oraz minikomputerów typu SM-3, SM-4.

Charakterystyka półprzewodnikowej pamięci zewnętrznej PPZ-01

Półprzewodnikowa pamięć zewnętrzna PPZ-01 przeznaczona jest do zapisywania, przechowywania i odczytywania informacji w postaci binarnej w systemach mikro- i minikomputerowych.

Wyróżnia się dwa tryby pracy pamięci PPZ-01:

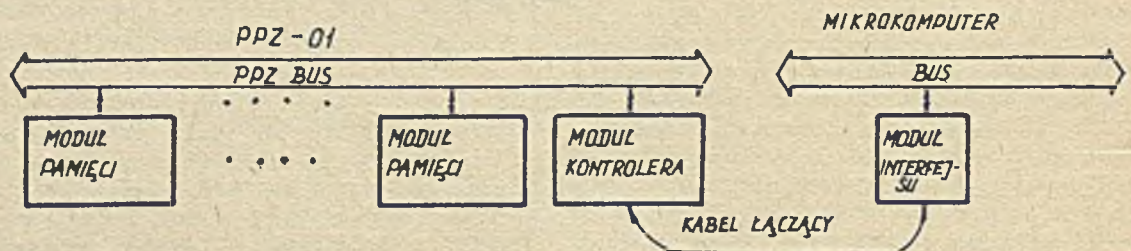
- tryb "pamięci dyskowej", w którym przesyłane są bloki informacji /blok - 256 słów 16-bitowych/ w sposób odpowiadający przesyłaniu informacji w pamięci na dyskach magnetycznych /DMA/,
- tryb "bezpośredniego dostępu do słowa", w którym wybrana programowo część pamięci PPZ-01 /nazywana umownie stroną/ jest dostępna dla procesora w wybranym obszarze pamięci operacyjnej.

Strukturę pamięci PPZ-01 ilustruje rys. 1.

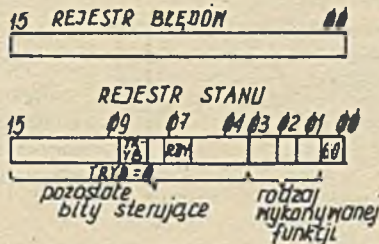
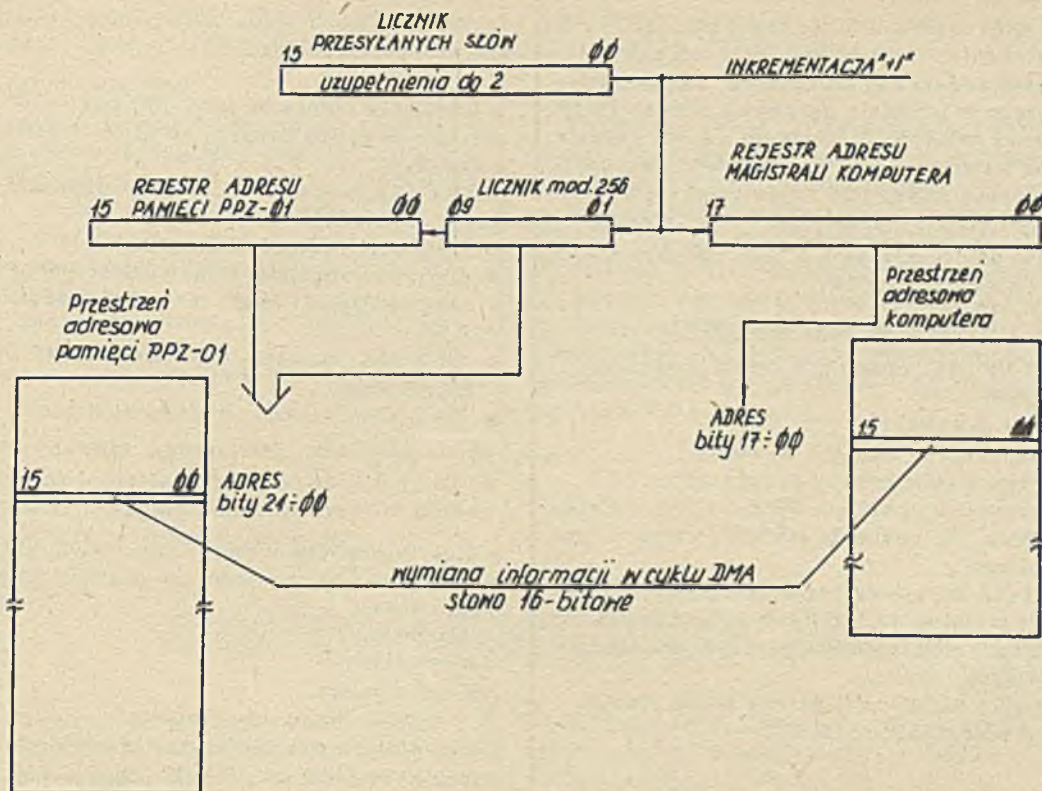
Wewnętrzna magistrala PPZ BUS łączy moduł kontrolera z modułami pamięci. Moduł kontrolera steruje przesyłaniem danych, adresów i sygnałów sterujących pomiędzy mikrokomputerem i modułami pamięci. Moduły pamięci wykorzystują jako nośnik informacji układy scalone dynamicznych pamięci półprzewodnikowych DRAM. Kontroler połączony jest za pomocą kabla połączeniowego z modułem interfejsu, który umożliwia współpracę pamięci PPZ-01 z mikrokomputerem.

Praca w trybie "pamięci dyskowej"

Działanie pamięci PPZ-01 w trybie "pamięci dyskowej" schematycznie przedstawia rys. 2. Licznik przesyłanych słów zawiera liczbę słów w postaci uzupełnienia do 2, jaką należy przesłać w danej transmisji. Po każdym przesłaniu słowa licznik jest inkrementowany. Równocześnie



Rys. 1. Struktura półprzewodnikowej pamięci zewnętrznej PPZ-01



Rys. 2. Sposób pracy pamięci PPZ - 01 w trybie "pamięci dyskowej"

nie inkrementowane są: rejestr adresu magistrali komputera i licznik mod. 256. Zawierają one odpowiednio: adres magistrali komputera oraz młodsze 8 bitów adresu pamięci PPZ-01, pomiędzy którymi przesyłane jest słowo. Po każdym przesłaniu bloku słów /blok - 256 słów/ inkrementowany jest rejestr adresu pamięci PPZ-01, który zawiera starsze 16 bitów adresu pamięci.

Zainicjowanie wykonywania wybranej funkcji następuje w momencie ustawienia bitu GO w rejestrze stanu, o ile bit TRYB jest odpowiednio ustawiony. Jeżeli podczas działania pamięci wystąpi błąd, wówczas w rejestrze błędów odczytywana jest informacja o jego rodzaju. Podczas wykonywania funkcji realizującej transmisję, kolejne słowa przesyłane są do momentu, w którym po kolejnej inkrementacji nastąpi wyzerowanie licznika przesyłanych słów.

Praca w trybie "bezpośredniego dostępu do słowa"

Działanie pamięci PPZ-01 w trybie "bezpośredniego dostępu do słowa" ilustruje rys. 3. Pamięć PPZ-01 może pracować w tym trybie, jeżeli bit TRYB w rejestrze stanu jest odpowiednio ustawiony. Wówczas przestrzeń adresowa strony /strona - część pamięci PPZ-01 widoczna w pamięci operacyjnej komputera/ zajmuje adresy przewidziane dla jednego z banków pamięci operacyjnej /wybór za pomocą zwerek/. Początkowy adres strony w przestrzeni adresowej komputera /bazowy adres strony/ jest równy początkowemu adresowi wybranego banku. Wielkość strony sterowana jest programowo przez rejestr maski i może mieć wielkość 1, 2, 4, 8 lub 16 bloków. Dostęp procesora do strony realizowany jest analogicznie, jak do pamięci operacyjnej.

Adres w przestrzeni adresowej pamięci PPZ-01 jest złożeniem młodszego bajtu adresu z przestrzeni adresowej komputera, adresu wypracowanego w układzie generacji adresu /bity 12-09/ oraz zawartości starszej części rejestru adresu pamięci PPZ-01. Układem generacji adresu steruje zawartość rejestru maski. Jeżeli podczas działania pamięci PPZ-01 wystąpi błąd, wówczas informacja o jego rodzaju znajduje się w rejestrze błędów.

Parametry techniczno-eksploatacyjne

- Pamięć PPZ-01 pracuje w dwóch rozdzielnych trybach:
 - "pamięci dyskowej";
 - "bezpośredniego dostępu do słowa".
- Wybór trybu dokonywany programowo,
- Stan początkowy pamięci PPZ-01 /po włączeniu zasilania, po rozkazie RESET/: tryb = "pamięć dyskowa".
- Przestrzeń adresowa pamięci PPZ-01 umożliwia adresację do 32 MB /zależna od pojemności poszczególnych modułów pamięci oraz standardu mechanicznego/.
 - do wersji podstawowej należy jeden moduł pamięci o pojemności 512 KB.

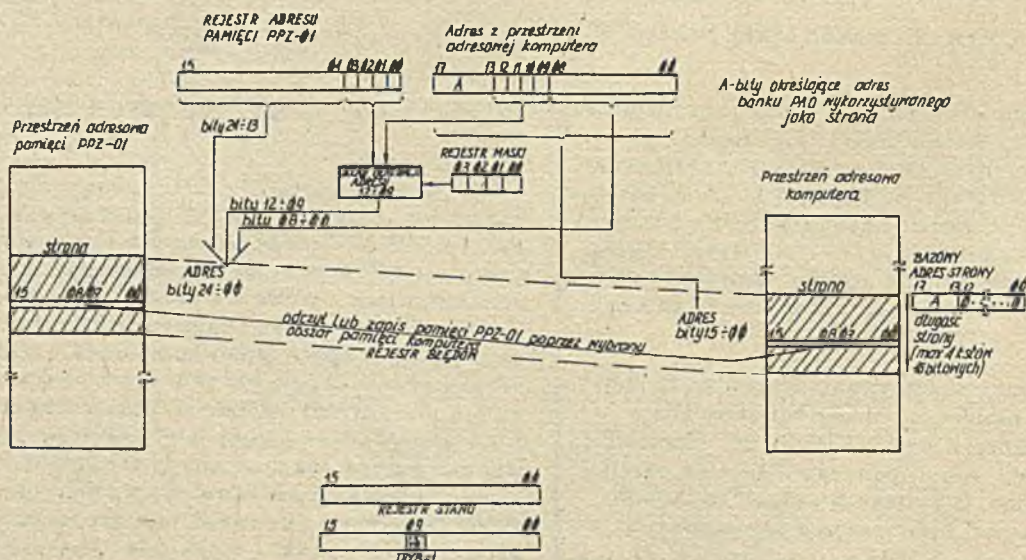
- Pojemność modułu pamięci zależna jest od zastosowanych układów scalonych pamięci półprzewodnikowych:

Układ scalony pamięci	Pojemność modułu pamięci
4116 lub K565RU3	128 KB
4164 lub K565RU5	512 KB
41256	2 MB

- Wewnętrzna regeneracja pamięci realizowana na modułach pamięci.

- Zasilanie buforowe modułów pamięci.
- Długość słowa danych: 16 bitów + 2 bity parzystości.
- Kontrola poprawności przesłanego adresu, bit parzystości.
- Szybkość transmisji danych:
 - dla trybu "bezpośredniego dostępu do słowa" - czas realizacji cyklu magistralowego ok. 450 ns
 - dla trybu "pamięci dyskowej" - ok. 5 M bit/s
- Sterowanie:
 - dla trybu "bezpośredniego dostępu do słowa", przez procesor, jak pamięć operacyjna
 - dla trybu "pamięci dyskowej" - za pomocą układu mikroprogramowanego.

- Realizowane operacje:
 - w trybie "bezpośredniego dostępu do słowa":
zapis słowa
zapis bajtu
odczyt słowa
odczyt z pauzą
 - w trybie "pamięci dyskowej":
zerowanie rejestrów kontrolera /Control reset/
zapis słów blokami /Write/; blok - 256 słów 16-bitowych
odczyt słów blokami /Read/
kontrola odczytu /Read check/
kontrola zapisu /Write check/
 - 7 rejestrów dostępnych programowo
 - Dwa wektory przerwań
 - Obudowa - standardowy 2- lub 3-kasetowy panel z zasilaczem systemu mikrokomputerowego MERA 60, typ MOB-60.



Rys. 3. Sposób pracy pamięci PPZ - 01 w trybie "bezpośredniego dostępu"

- Zasilanie: +5V, +12V, -12V /dwa ostatnie napięcia tylko dla modułów pamięci zbudowanych w oparciu o elementy K565RU3 lub 4116.

Możliwości zastosowań

Równoległe z pracami konstrukcyjnymi opracowany został wielodostępny system realizacji zadań z podziałem czasu MASTER. Współpracuje on z pamięcią PPZ-01 w trybie "bezpośredniego dostępu do słowa", stanowiąc środowisko systemowe tworzenia i eksploatacji systemów użytkowych do:

- obsługi masowej w bankach, kasach, urzędach, biurach podróży itd.
- automatycznego wspomagania procesu nauczania,

- zbierania i wstępnego przetwarzania danych,
- automatycznej obsługi kartotek w szpitalach, magazynach, bibliotekach itd.

Testowano również pracę pamięci PPZ-01 w trybie "pamięci dyskowej". jako urządzenia systemowego typu pamięć dyskowa SM-5400 lub MERA 9450 pod systemami operacyjnymi RT-60 i RSX-11M. Wymagało to prostej modyfikacji handlerów, wynikającej z uproszczonego sposobu adresacji w pamięci PPZ-01. W rezultacie uzyskano znaczne zwiększenie szybkości działania obu systemów operacyjnych oraz niezawodności ich działania /brak niewyjaśnionych upadków systemu/.

mgr inż. KAROL PTASZNIK

mgr inż. KATARZYNA GRZYWAK-PTASZNIK

ISS-Katowice

STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE MERA 80

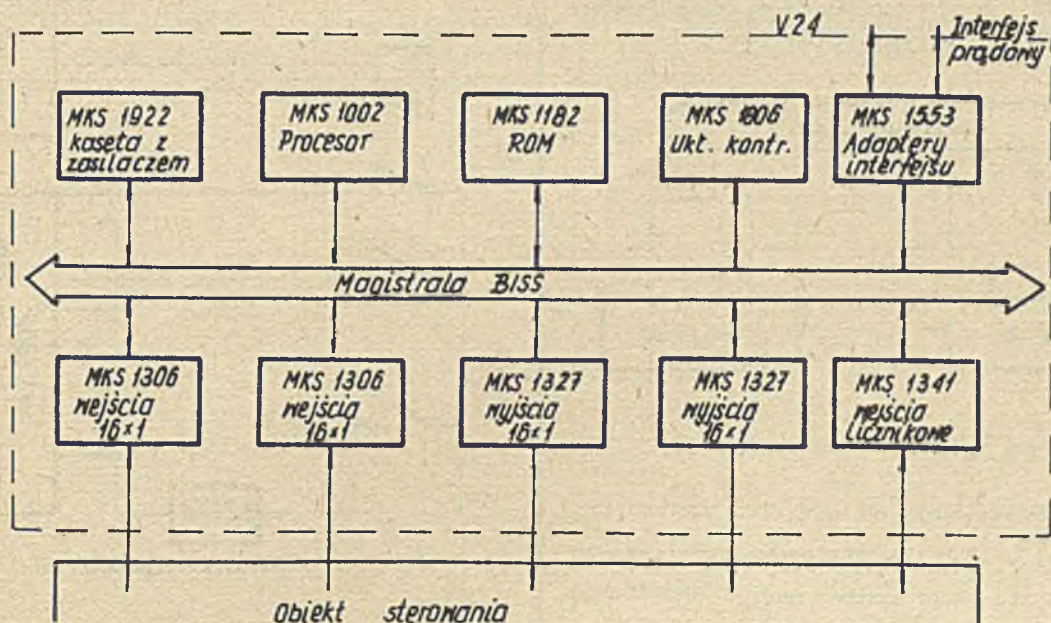
Seria sterowników mikroprocesorowych MERA 80 została opracowana w Instytucie Systemów Sterowania. Sterowniki tej serii mogą być stosowane jako:

- centralne układy sterowania w autonomicznych systemach sterowania,
- procesory wstępnego przetwarzania dla komputera nadrzędnego.

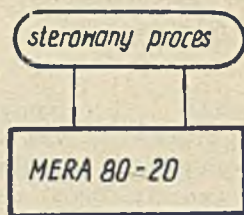
W ostatnim okresie wdrożono do produkcji w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Systemów Sterowania sterownik MERA 80-20.

Poszczególne moduły połączone są ze sobą przez magistralę /rys. 1/.

Charakterystyka techniczna
Sterownik jednokasetowy MERA 80-20 przystosowany jest do pracy w warunkach określonych kategorią K2 /PN-80/T-42106/. Zastosowano w nim magistralę BISS zbliżoną pod względem funkcjonalnym do magistrali MULTIBUS firmy INTEL.

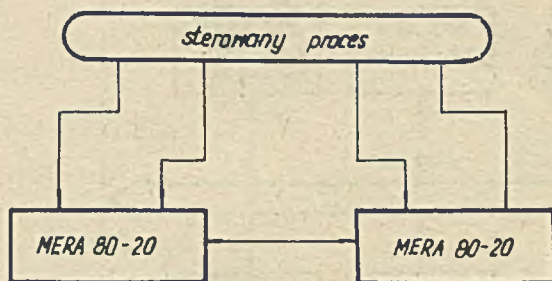


Rys. 1. Schemat blokowy sterownika MERA 80-20



Rys. 2. Układ jednosterownikowy

Podstawowe moduły sterownika to:
 MKS 1002 - moduł procesora, zawierający mikroprocesor typu Intel 8080A, pamięć RAM o pojemności 1 KB, pamięć EPROM o pojemności 4 KB, zegar przerywający oraz ośmiopozłomowy układ przerwań,
 MKS 1173 - pamięć statyczna RAM o pojemności 16 KB,
 MKS 1182 - pamięć EPROM 8 KB/16 KB/32 KB
 MKS 1306 - moduł wejść statycznych 16x1 z separacją galwaniczną; parametry sygnałów 24V/5 mA,
 MKS 1327 - moduł wyjść statycznych 16x1 z separacją galwaniczną; parametry sygnałów 24V/400 mA,
 MKS 1341 - moduł wejść licznikowych; 3/6 wejść odseparowanych galwanicznie; maks. częstotliwość impulsów wejściowych 50 kHz, pojemność liczników 2^{16} , parametry sygnałów 24V/5 mA,
 MKS 1553 - moduł adaptera interfejsu V24 i interfejsu prądowego 20 mA,
 MKS 1806 - układ kontroli stanu sterownika,
 MKS 1922 - kaseeta z zasilaczem napięć stałych +5V, -5V, +12V, -12V.

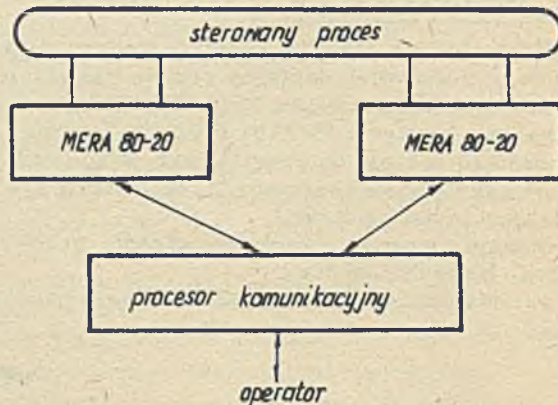


Rys. 3. Układ dwusterownikowy

Sterownik zasilany jest napięciem zmiennym 220V $+10\%$ / -15% , 50 Hz lub napięciem buforowanym +5V poprzez układ kontroli napięć MKS 1904.1.

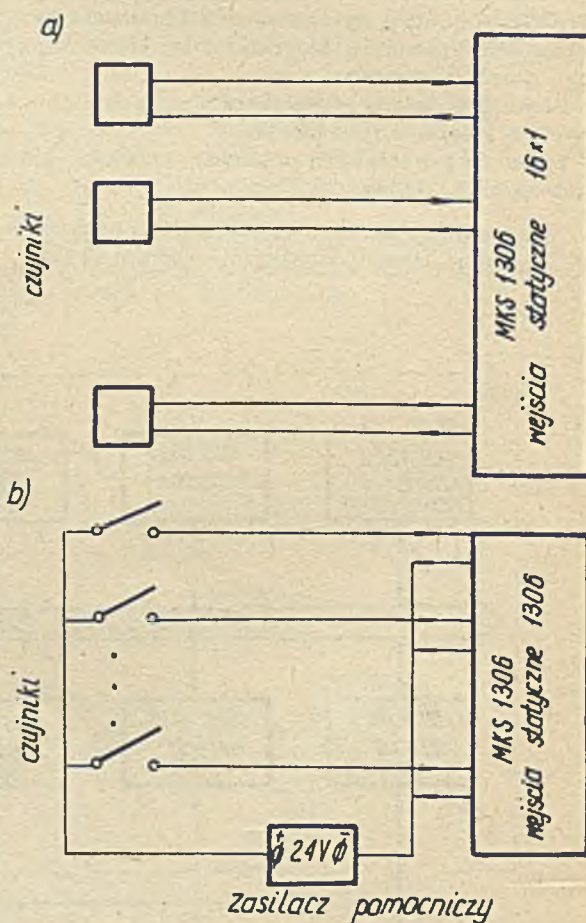
Konfiguracje

Modułowa budowa sterownika MERA 80-20 umożliwia każdorazowo dostosowanie konfiguracji sprzętowej do wymagań użytkownika i

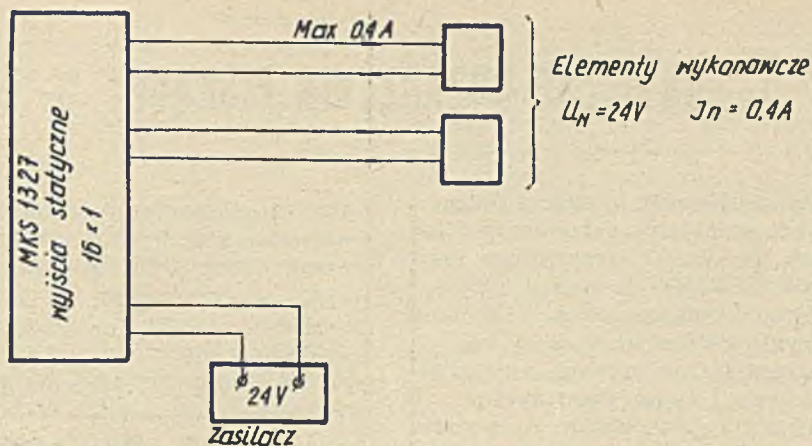


Rys. 4. Układ wielosterownikowy z procesorem komunikacyjnym

specyfikacji obiektu sterowania. Programy sterujące tworzone są indywidualnie dla konkretnego zastosowania, w specjalizowanym języku LOGEL, pod systemem operacyjnym SCOS 80.



Rys. 5. Sposoby podłączenia czujników do modułu MKS 1306: a/ czujniki z pętlą prądową, b/ czujniki stykowe



Rys. 6. Podłączenie elementów wykonawczych do modułu 1327

Sterownik wyposażony jest także w zestaw testów diagnostycznych. Sterowniki MERA 80-20 mogą pracować w następujących układach:

- układ jednosterownikowy /autonomiczny układ sterowania - rys. 2/,
- układ dwusterownikowy, umożliwiający wymianę informacji i sygnałów pomiędzy dwoma sterownikami,
- układ wielosterownikowy /z procesorem komunikacyjnym/, umożliwiający realizację sterowania ze wspomaganie operatorskim /rys. 3/. Procesor komunikacyjny realizowany jest w oparciu o system mikrokomputerowy MERA 80. Połączenia między sterownikami realizowane są poprzez moduł transmisji szeregowej MKS 1553.

Połączenie z obiektem

O rozwiązaniu konstrukcyjnym sposobu połączenia sterownika z obiektem decydują wymagania, wynikające ze specyfiki obiektu stero-

wania. Podstawowe sposoby podłączenia czujników do modułów wejść statycznych przedstawia rys. 5a. Ponieważ moduły wejść statycznych MKS 1306 i wejść licznikowych 1341 wyposażone są w wejścia typu biernego, wprost do modułów mogą być podłączone czujniki typu aktywnego. W wypadku, gdy czujnik jest typu stykowego, konieczne staje się zastosowanie pomocniczego zasilacza 24V załączonego stykiem czujnika na wejście modułu. Zasilacz może być wspólny dla wielu wejść /rys. 5b/. Sposób podłączenia elementu wykonawczego do modułów MKS 1327 i MKS 1341 przedstawia rys. 6. Zasilanie obwodów wykonawczych odbywa się z zewnętrznego źródła 24V.

W stadium wdrożenia do produkcji znajduje się sterownik dwukasetowy MERA 80-21.

L i t e r a t u r a :

[1] System mikrokomputerowy MERA 80. Katalog. Instytut Systemów Sterowania, Katowice, 1986.

GRAFICZNE URZĄDZENIA PISZĄCE

W skład rodziny graficznych urządzeń piszących, opracowanych w Instytucie Systemów Sterowania i Centrum Naukowo-Produkcyjnym Systemów Sterowania MERASTER, wchodzi liczne modele. Omówienie tych urządzeń, znajdujących się w różnych stadiach realizacji /poczynając od egzemplarzy modelowych, a na produkcji seryjnej kończąc/ zawiera parametry funkcjonalne, ważne dla użytkownika, oraz rozwiązania podstawowych węzłów konstrukcyjnych urządzeń.

Podstawowe parametry funkcjonalne

Podstawowymi parametrami, określającymi przydatność do określonego zastosowania są:

- typ urządzenia,
- format rysunku,
- rozdzielczość i dokładność,
- sprzężenie z komputerem /zarówno od strony sprzętowej, jak i programowej/,
- liczba kolorów /elementów piszących/,
- szybkość kreślenia.

Typ urządzenia. Graficzne urządzenia piszące bez inteligencji noszą nazwę rejestratorów i odwzorowują jedynie dane, otrzymane z komputera. Należą do nich MERA 620A i MERA 620B. Urządzenia z wbudowaną inteligencją, zwane ploterami /620C, 620D, 630A i 650A/ mają możliwość wykonywania określonych rozkazów, np. kreślenia okręgu o zadanym środku i promieniu. Informacja przetwarzana jest za pośrednictwem mikroprocesora /530A, 650A/ lub sprzętowego interpolatora /620D/.

Format rysunku. Za wyjątkiem plotera MERA 650A, wykorzystującego taśmę papierową o szerokości 114 mm, pozostałe urządzenia umożliwiają stosowanie nośnika /papier, folia/ o formacie A3. W przypadku plotera MERA 630A pole robocze równe jest formatowi nośnika, w pozostałych urządzeniach pole robocze jest nieco mniejsze od formatu A3.

Rozdzielczość i dokładność. Parametry te dla wszystkich urządzeń są zbliżone. Największa rozdzielczość wynosi 0,025 mm /620D/, najmniejsza 0,2 mm /650A/. Dokładność waha się od -0,1 mm /620D, 630A, 650A/ do $\pm 0,3$ mm /620A/.

Sprzężenie z komputerem. Rejestratory MERA 620A i 620B przewidziane są przede wszystkim do zastosowań w systemie MERA 60. W systemie tym istnieje pełna biblioteka programów kreślenia wektorów, okręgów, elips i wyprowadzania tekstów /z alfabetem łacińskim i rosyjskim/. Rejestrator ME-

RA 620A posiada wejście analogowe i wymaga stosowania adaptera MPC 60, natomiast rejestrator MERA 620B ma wejście cyfrowe w standardzie IRPR /M/, co umożliwia podłączenie także do innych komputerów. Współpraca z systemem MERA 60 wymaga stosowania adaptera MLP 60/B. Plotery mają z reguły wejście szeregowe w standardzie V-24 i na poziomie oprogramowania realizują podzbiór instrukcji języka HP-GL. Wyjątek stanowi ploter MERA 650A, wyposażony w równoległy interfejs CENTRONICS i realizujący kilka prostych instrukcji alfanumerycznych i graficznych, przesyłanych w postaci kodów ASCII /wyprowadzenie ciągu znaków różnej wielkości, kreślenie wieloboków i okręgów/.

Liczba kolorów. Liczba elementów piszących waha się od jednego /w przypadku rejestratorów/ do ośmiu /630A/. Pozostałe plotery mają cztery kolory /elementy piszące/.

Szybkość kreślenia. Maksymalna szybkość kreślenia mieści się w przedziale od 70 mm/s /650A/ do 300 mm/s /620D/.

Podstawowe węzły konstrukcyjne

Sposób rozwiązania podstawowych węzłów konstrukcyjnych nie interesuje użytkownika bezpośrednio, jednakże ma określony wpływ na parametry funkcjonalne urządzenia i na jego specyfikę. Do najważniejszych rozwiązań zaliczyć należy:

- typ mechanizmu /z nieruchomym lub ruchomym nośnikiem/,
- sposób rozwiązania napędu,
- typ stosowanych pisaków,
- sposób zmiany pisaków.

Typ mechanizmu. W przypadku nieruchomego umieszczenia nośnika /papieru/, ploter /rejestrator/ nosi nazwę płaskiego /620A, B, C, D/. Papier przytrzymywany jest metodą elektrostatyczną. Jeśli w czasie rysowania nośnik przesuwany jest w obu kierunkach w stosunku do elementu piszącego, ploter nosi nazwę rolkowego /630A, 650A/.

Rozwiązanie napędu. Główne problemy napędu to rodzaj stosowanych silników oraz sposób pomiaru położenia elementu piszącego. Można to przedstawić w następujący sposób:

rodzaj stosowanych silników:

- krokowe /650A/,
- prądu stałego z pomiarem położenia poprzez:
 - linijki potencjometryczne /620A, B, C/,
 - przetworniki obrotowo-kątowe /620D, 630A/.

Typ pisaków. Niemal we wszystkich urządzeniach wykorzystywane są flamastry z możliwością zastosowania rapidografów. Jedynie w ploterze MERA 650A stosowane są pisaki kulkowe.

Zmiana pisaków. Plotery-wielokolorowe mają magazynek, w którym przechowywane są pisaki. Magazynek ten może być umieszczony nieruchomo i zmiana pisaka /koloru/ polega na umieszczeniu w wolnym miejscu magazynku aktualnie wykorzystywanego pisaka i pobraniu nowego /620C, D, 630A/. Magazynek może też być ruchomy i zmiana koloru polega

na obrocie magazynka tak, aby roboczą pozycję zajął pisak o żądanym kolorze /650A/.

Wiele omawianych urządzeń wykorzystuje uprzednio opracowane i sprawdzone rozwiązania. Rejestratory MERA 620A i 620B oraz ploter MERA 620C bazują na mechanice opracowanej w MERA-LUMEL /Zielona Góra/ dla rejestratorów KL-11. W ploterze MERA 620D wykorzystywane są elementy konstrukcyjne rejestratora BAK ST produkcji CSRS. Należy również dodać, iż rejestratory MERA 620A i 620B produkowane są w kooperacji z MERA-LUMEL, natomiast ploter 650A realizowany jest w kooperacji z MERA-POLTIK /Łódź/.

mgr inż. WŁODZIMIERZ WYLĘZEK
ISS—Katowice

MONITOR GRAFICZNY MERA 6100

MERA 6100 jest monochromatycznym monitorem ekranowym, umożliwiającym wyświetlanie obrazów graficznych, alfanumerycznych i semigraficznych. Zastosowanie oddzielnych pamięci obrazów: graficznego, alfanumerycznego i semigraficznego oraz zbiorów prostych komend sterujących, pozwala na wyświetlanie poszczególnych obrazów lub ich złożenia. Za pomocą atrybutów wyświetlania można w wygodny sposób dzielić ekran monitora na pola o szczególnym sposobie wyświetlania oraz selektywnie wybierać wyświetlany w polu obraz.

Bogaty repertuar sterowania pozwala na generowanie pojedynczymi komendami:
- wielolini, łuków, okręgów o wybranym wzorcu linii, współczynnika skali wzorca i współczynnika grubości linii,

- znaczników o wybranym kształcie, współczynnika skali, współczynnika grubości kreski,
- napisów o wybranym kierunku, o wybranym współczynnika skali i kroju czcionki.

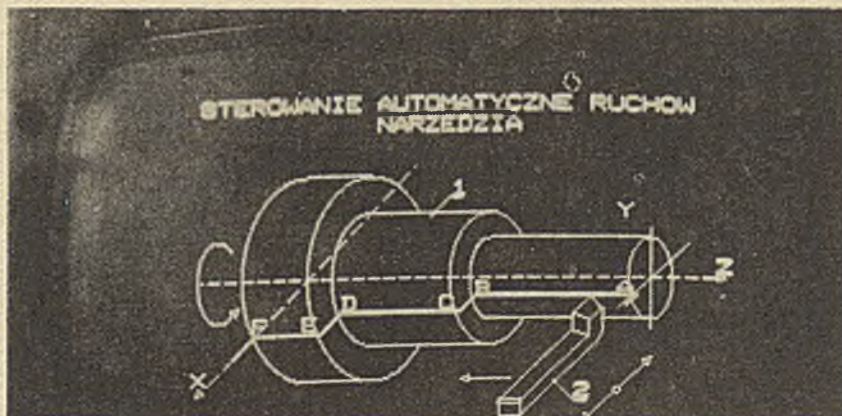
Monitor MERA 6100 znajduje szerokie zastosowanie jako wielofunkcyjna konsola operatorska, terminal systemu komputerowego. Przewidywana rozbudowa funkcji graficznych /z uwzględnieniem graficznych funkcji wejściowych/ monitora MERA 6100 stwarza perspektywę wykorzystania go w systemach grafiki komputerowej, zrealizowanych zgodnie z normą GKS /Graphical Kernel System/.

Dane techniczne:

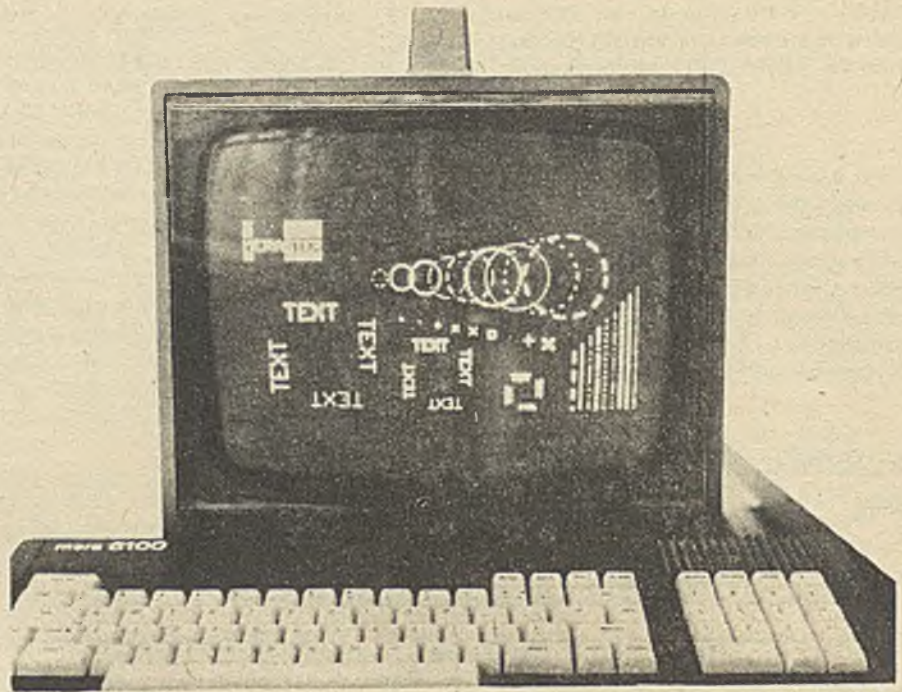
Wielkość pola wyświetlanego 217 x 127 mm

Barwa świecenia zielona

Tryb pracy alfanumerycznej i semigraficznej



Fot. 1. Przykład procesu obrabiarki wymagającego sterowania odcinkowego. Linia druga pokazuje tor ostrza narzędzia: 1 - przedmiot obrabiany, 2 - narzędzie



Fot. 2. Efekty wizualne użycia pojedynczych komend graficznych

format obrazu 64 x 24
 format znaków:
 - alfanumerycznych 7 x 9 z matrycy 8 * 12
 - semigraficznych 4 x 4 z matrycy 8 * 12
 repertuar znaków:
 - alfanumerycznych 64 znaki ASCII
 - semigraficznych 64 znaki

Tryb pracy graficznej:
 rozdzielczość 512 x 256
 od 32 linii na ekranie
 znaki graficzne wielolinia, łuk okręgu,
 okrąg, znacznik, tekst
 wzorce linii ciągła, przerywana,
 kropkowa, osiowa
 /jednopunktowa, dwu-
 punktowa/
 współczynniki skali 1, 2, 3
 grubość linii 1, 2, 3
 wzorce znaczników kropka, krzyżyk, znak
 plus, gwiazdka, kółko

Znaki atrybutów połowych obrazu:
 - migotanie,
 - negatyw,
 - podwyższona jasność,
 - wygaszanie,
 - pole alfanumeryczne i semigraficzne,
 - pole graficzne,

/możliwa jest również dowolna kombinacja
 niewykluczających się atrybutów/
 Transmisja:
 rodzaj równoległa z potwierdzeniem
 szybkość 6 KB/s
 sposób duplex lub półduplex
 format kodu 8 bitów

Interfejs:
 równoległy TTL - PIO

Wymiary monitora:
 wysokość 370 mm
 szerokość 325 mm
 głębokość 260 mm

Wymiary klawiatury:
 wysokość 50 mm
 szerokość 450 mm
 głębokość 203 mm

Masa 12,5 kg
 Zasilanie 220 V + 10% - 15%
 50 Hz + 1
 Pobór mocy 60 VA.

Efekty wizualne użycia pojedynczych komend
 graficznych przedstawiono na fot. 1. Fot. 2
 przedstawia natomiast przykład wykorzystania
 możliwości graficznych monitora MERA 6100
 do procesu obróbki skrawaniem.

JĘZYK PROGRAMOWANIA FORTH — MOŻLIWOŚCI GRAFICZNE

Język programowania FORTH jest językiem posiadającym dotąd niewielką, ale szybko rosnącą grupę entuzjastów. Opracowany został około roku 1970 przez Charles'a Moore'a, który dzięki niemu chciał osiągnąć większą sprawność w pisaniu przez siebie programów. W ciągu kilkunastu lat stał się FORTH potężnym narzędziem programowania, łączącym interpreter i kompilator języka wysokiego poziomu, assembler oraz system operacyjny z edytorem.

O rosnącej popularności języka FORTH zadecydowały jego następujące cechy:

- rozszerzalność, polegająca na możliwości wzbogacenia języka o nowe elementy definiowane przez użytkownika,
- łatwość poprawiania i testowania programów, uzyskana dzięki pracy interakcyjnej,
- duża "moc" konstrukcji językowych w porównaniu z innymi językami programowania,
- wysoka przenośność programów napisanych w języku FORTH,
- duża szybkość wykonywania programów napisanych w języku FORTH,
- mała zajętość pamięci; programy napisane w języku FORTH zajmują często mniej pamięci niż odpowiadający im pod względem funkcjonalnym kod assemblerowy,
- stosunkowo niski nakład pracy konieczny do uruchomienia programów napisanych w tym języku, co jednak jest w pewnym stopniu okupione kwalifikacjami programistów.

Język FORTH ma również wady, do których należą:

- mała czytelność programu; program napisany w tym języku może w ogóle nie zawierać słów języka FORTH, co narzuca konieczność dobrego skomentowania,
- przyjęcie odwrotnej notacji polskiej do zapisu wyrażeń arytmetycznych, co powoduje trudności przy ich interpretacji.

Standard języka FORTH nie definiuje operacji zmiennoprzecinkowych, macierzy, łańcuchów, list itp. Nie stanowi to jednak istotnej

wady języka, ponieważ każdą wersję FORTH można /o ile jest to potrzebne/ rozszerzyć o operacje zmiennoprzecinkowe, nowe typy danych i wiele innych, wykorzystując mechanizmy definiowania nowych słów.

Filozofia języka FORTH

Program napisany w języku FORTH składa się z wielu słów oddzielonych spacjami. Słowem nazywamy w terminologii języka dowolny ciąg złożony z widzialnych znaków ASCII. Pojęcie słowa odpowiada pojęciu procedury. Zbiór słów - nazywany słownikiem - odpowiada w przybliżeniu zbiorowi instrukcji w innych językach programowania. Użytkownik otrzymuje pewien ściśle określony /zwykle objęty standardem/ słownik. Może on pisać program, używając słów należących do tego słownika.

Definiując w słowniku nowe słowa tworzy się jakby nowy język programowania, oparty o język FORTH, przystosowany do pisania programów w określonej klasie zastosowań. Programy napisane w języku FORTH składają się z ciągu wywołań i definicji słów. Wywołania słów są interpretowane, zaś definicje słów kompilowane.

Filozofia grafiki "zółwia"

Grafika "zółwia" jest grafiką dwuwymiarową. Wykorzystuje układ współrzędnych biegunowych. Opiera się ona na umiejętnym wykorzystaniu paru podstawowych operacji. Realizują je słowa /w terminologii języka FORTH/, umożliwiające kreślenie odcinków określonej długości w przód {forward} (*) i w tył {backward}. Uzupełniają je operacje, zmiany kierunków w lewo {left} i w prawo {right}. Rysunek może być kreślony z podniesionym lub opuszczonym pisakiem /za pomocą {pen up} albo {pen down}/. Powyższy zestaw operacji umożliwia niezwykle naturalny sposób konstruowania obiektów graficznych. Trójkąt równoboczny na przykład można narysować przez trzykrotne powtórzenie sekwencji: narysowanie odcinka - zmiana kąta o 120 stopni.

Wykaz słów realizujących grafikę

PEN_UP /---/
podniesienie pisaka

PEN_DOWN /---/
opuszczenie pisaka

PLOT /X Y ---/
przesunięcie/uniesienie/pisaka do punktu o współrzędnych X Y

DRAW /X Y ---/

rysowanie elementarnego odcinka łączącego punkt, w którym aktualnie znajduje się pisak z punktem o współrzędnych X Y /w przypadku plottera ruch będzie odbywał się wzdłuż jednego z ośmiu podstawowych kierunków, co w efekcie może spowodować narysowanie łamanej/

LINE /X Y ---/

rysowanie odcinka łączącego punkt, w którym aktualnie znajduje się pisak z punktem o współrzędnych X Y /umożliwia wykreślanie odcinków w dowolnym kierunku/

FORWARD /L ---/

rysowanie odcinka o długości L w przód

BACKWARD /L ---/

rysowanie odcinka o długości L w tył

LEFT /ALFA ---/

obrót o kąt ALFA w lewo

RIGHT /ALFA ---/

obrót o kąt ALFA w prawo

HOME /---/

przygotowanie do rysowania /pisak ustawia się na środku rysunku, z jednoczesnym przyjęciem kierunku rysowania w górę/

OBREAK /---/

umożliwia przerwanie rysowania poprzez naciśnięcie dowolnego klawisza na klawiaturze terminala

RECURSIVE /---/

umożliwia kompilacje słów zdefiniowanych rekurencyjnie /używane w sekwencji: XXX

RECURSIVE XXX ... ;/

VECTOR /L ALFA ---/

rysowanie wektora o długości L pod kątem ALFA, rozpoczynającego się w punkcie, w którym aktualnie znajduje się pisak

ARC /L ALFA ---/

rysowanie łuku o długości L i kącie ALFA, rozpoczynającego się w punkcie, w którym aktualnie znajduje się pisak

ELLIPSE /A B ---/

rysowanie elipsy o osiach 2A i 2B oraz środka w punkcie, w którym aktualnie znajduje się pisak

CIRCLE /R ---/

rysowanie okręgu o promieniu R oraz środka w punkcie, w którym aktualnie znajduje się pisak.

Słownik

Powyżej przedstawiono zestaw słów, realizujących grafikę /słownik/. Umożliwiają one podnoszenie i opuszczanie głowicy piszącej, przemieszczanie jej w określone położenie, kreślenie odcinków oraz zmianę kierunku.

Implementacja pakietu

W charakterze urządzenia graficznego, sterowanego przez opisany pakiet programowy, wykorzystany został analogowy plotter typu 3078 japońskiej firmy Yokogawa. Został on podłączony do mikrokomputera MERA 60, w ramach pracy dyplomowej, przez Marię Struską. Umożliwia on sporządzanie rysunków o formacie 24 x 24 cm, traktowanych przez komputer jako matryca 2400x2400 punktów.

Komputer "widzi" plotter jako zestaw czterech rejestrów /o nazwach {X_register}, {Y_register}, {pen_counter} oraz {pen_status}. Zawartości rejestrów {X_register} i {Y_register} sterują ruchem pisaka poprzez przetworniki c/a. Zapis do rejestru {Y_register} powo-

duje podanie nowych współrzędnych X Y do plottera. Rejestr {pen_counter} wykorzystywany jest w celu odmierzenia czasu potrzebnego na przesunięcie pisaka w określone położenie /za pomocą słowa {plot}/. Rejestr {pen_status} pełni różnorodne funkcje. Za jego pośrednictwem można opuszczać i podnosić pisak. Zawartość rejestru {pen_status} może być również testowana w celu uzyskania potwierdzenia wykonania zadanej czynności. Realizuje to słowo {wait}, umożliwiające testowanie wybranych bitów tego rejestru. I tak na przykład: {1 wait} oznacza oczekiwanie na narysowanie odcinka elementarnej długości, {4 wait} oczekiwanie na przesunięcie pisaka w zadane położenie, {8 wait} oczekiwanie na opuszczenie lub podniesienie pisaka.

Aby w pełni wykorzystać zalety języka FORTH dla otrzymania w miarę szybkich procedur graficznych /grafika w języku LOGO jest bardzo wolna, uniemożliwiająca praktycznie animację

rysunku/, zdecydowano się na użycie jedynie liczb stałoprzecinkowych. Daje to spore korzyści przy sterowaniu monitora graficznego, chociaż nie ma żadnego znaczenia w przypadku sterowania tak wolnego urządzenia, jakim jest plotter.

Obliczenia nowych współrzędnych X Y dla układu współrzędnych biegunowych dokonuje się, wykorzystując następujące wzory:

$$x' = x + l * \cos /\text{alfa}/$$

$$y' = y + l * \sin /\text{alfa}/$$

gdzie:

- x y - współrzędne początku odcinka,
- x'y' - współrzędne końca odcinka,
- l - długość odcinka,
- alfa - kąt, pod którym jest rysowany.

Wymaga to użycia funkcji trygonometrycznych sinus i cosinus /których FORTH nie posiada/. Należało więc zaimplementować je w sposób, gwarantujący możliwie maksymalną szybkość. Uzyskane to zostało dzięki stabilicowaniu funkcji sinus dla kątów z przedziału od 0 do 90 stopni. Słowo {draw} umożliwia kreślenie elementarnej długości odcinków, łączących sąsiednie punkty rastra w jednym z ośmiu podstawowych kierunków. Wykorzystywane jest ono do kreślenia odcinków przez słowo {line}. Słowo to kreśli odcinek, wyznaczając szereg kolejnych jego punktów, które z kolei łączone są za pomocą słowa {draw}. Obliczenia współrzędnych kolejnych punktów kreślonego odcinka dokonuje się według wzoru:

$$x'' = x + y' - y / * \text{ctg} \text{ alfa zmieniając } y''$$

lub

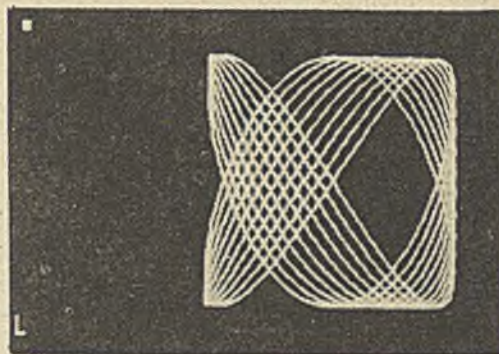
$$y'' = y + x' - x / * \text{tg} \text{ alfa zmieniając } x''$$

w zależności od tego, który przyrost współrzędnej jest większy.

W celu uproszczenia zapisu wyrażeń arytmetycznych wprowadzone zostało deklarujące zmienną słowo {var}. Dzięki niemu np. wyrażenie {A C B C + C!} można zapisać jako {A B + → C}. Słowo {recursive} umożliwia kompilację słów zdefiniowanych rekurencyjnie.



Fot. 1.



Fot. 2.

Przedstawiony pakiet, realizujący grafikę "zółwia", cechują pewne wady. Nieokreślone jest działanie programu w przypadku przekroczenia efektywnego zakresu rysowania /błędu/. Zastosowanie liczb stałoprzecinkowych prowadzi również do powstania błędów powstałych na skutek obcinania ułamkowej części liczby /w wyniku tego odcinki i długości poniżej 1 jednostki rastra czyli 0,1 mm nie są w ogóle rysowane/. Wad tych pozbawiony jest, powstały na bazie tego pakietu, język graficzny cechujący się ponadto wieloma udoskonaleniami. Obejmują one:

- zestaw transformacji rysunku /obrot, przesunięcie, powiększenie, pomniejszenie, wydłużenie i rozszerzenie/,
- możliwość wyprowadzania i transformacji tekstów alfanumerycznych,
- możliwość definiowania własnych generatorów znaków alfanumerycznych,
- alternatywne tryby obsługi błędów /okno, zawijanie itp. /,
- możliwość definiowania własnej obsługi błędów,
- możliwość sterowania wieloma urządzeniami graficznymi /plotter, monitor graficzny, drukarka /ж ж ж/,
- możliwość dołączania i obsługi własnych /nawet nietypowych/ urządzeń graficznych bez rekompilacji systemu /!/,
- zestaw plików, zawierających definicje symboli używanych w wybranych dziedzinach /np. elektronice /ж ж ж/,
- możliwość określania szybkości rysowania i dokładności rysunku /dla plottera/,
- możliwość pracy z dużą szybkością przy zastosowaniu liczb stałoprzecinkowych /przy poprawionej dokładności/ lub z dużą dokładnością przy zastosowaniu liczb zmiennoprzecinkowych.

Fot. 1 i 2 przedstawiają przykładowe możliwości pakietu.

- x - Słowa i sekwencje słów języka FORTH w tekście ujęto w nawiasy klamrowe.
- x x - Obecnie plotter Yokogawa 3078, plotter MERA 620A, monitor MERA 7954 V.
- x x x - W opracowaniu.

mgr inż. KRZYSZTOF CHMIEL
mgr STANISŁAW DURAJ
mgr JERZY JURGIELEWICZ
ISS-Katowice

SYSTEM AUTOMATYZACJI EKSPERYMENTU NAUKOWO-TECHNICZNEGO

Badania złożonych obiektów i zjawisk wymagają skomplikowanej aparatury oraz odpowiedniej obróbki matematycznej uzyskanych danych. Automatyzacja tych badań pozwala nie tylko uwolnić badacza od rutynowych czynności i zwiększyć efektywność badań, ale także osiągnąć rezultaty niemożliwe do osiągnięcia metodami tradycyjnymi.

Struktura funkcjonalna systemu automatyzacji eksperymentu

Mimo dużego zróżnicowania natury fizycznej eksperymentów oraz używanych środków technicznych w eksperymentach tych można wydzielić pewne wspólne cechy, charakteryzujące je jako obiekty automatyzacji. Pozwala to uogólnić strukturę funkcjonalną systemów automatyzacji eksperymentu i wyróżnić w niej następujące podsystemy:

Sprzężenie z eksperymentem. Podsystem ten zapewnia dopływ do systemu informacji z nadajników badanego obiektu i oprzyrządowania. Wyprowadza także sterujące sygnały zgodnie z planem prowadzenia eksperymentu.

Komunikacji z eksperymentatorem. Podsystem ten pozwala prowadzić proces zautomatyzowany, tzn. zaczynać i zatrzymywać go, kontrolować jego przebieg, wносить niezbędne korekty itp.

Rejestracji i przechowywania danych z eksperymentu. Pełni on funkcję dokumentowania informacji pierwotnej i jej buforowania.

Wstępnego przetwarzania danych z eksperymentu. Zapewnia eksperymentatorowi bieżącą informację o przebiegu eksperymentu.

Opracowywania informacji i weryfikacji wyników. Podsystem ten realizuje podstawowe algorytmy przetwarzania danych z eksperymentu, interpretuje rezultaty eksperymentu, planuje eksperyment i steruje nim.

Przechowywania i gromadzenia informacji. Pełni on rolę "banku danych", w którym zbiera się podstawowe informacje konieczne dla realizacji algorytmów przetwarzania, a także rezultaty serii eksperymentów.

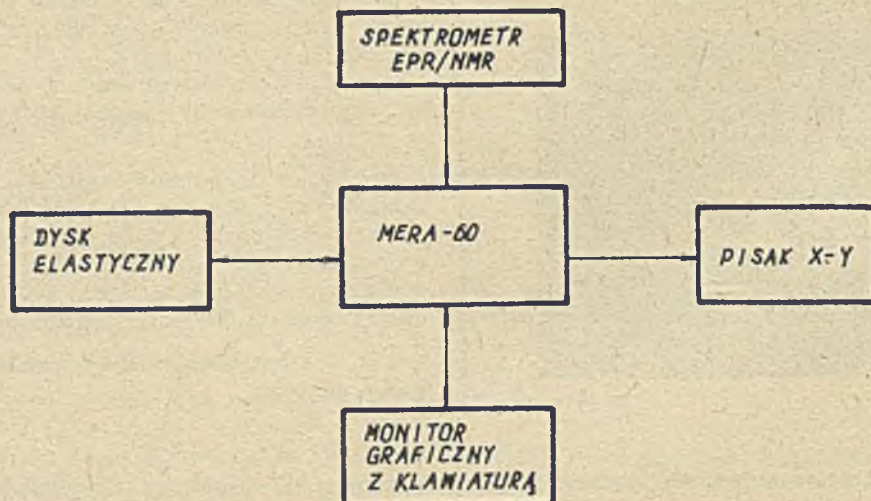
Dokumentacji rezultatów eksperymentu. Zapewnia wyprowadzenie wyników przetwarzania danych z eksperymentu w wymaganej formie.

Łączności z innymi systemami. Zapewnia wymianę informacji między systemem automatyzacji eksperymentu, a innymi systemami.

Ilość podsystemów funkcjonujących w systemie automatyzacji eksperymentu zależy od jego zadań. zilustrowane zostanie to poniżej na przykładzie systemów automatyzacji eksperymentów, wykorzystujących środki sprzętowe i programowe mikrokomputera MERA 60.

Systemy automatyzacji badań właściwości substancji

Do badań właściwości substancji używa się między innymi spektrometrów wykorzystujących:



Rys. 1. Sprzęt systemu dla spektrometrów EPR/NMR

- efekt paramagnetycznego rezonansu elektro-
nowego /spektrometr EPR/,
- efekt magnetycznego rezonansu jądrowego
/spektrometr NMR/.

Sprzężenie obu ww. spektrometrów z mikro-
komputerami MERA 60 pozwoliło stworzyć
zautomatyzowane systemy badań.

Struktura sprzętowa systemów

Strukturę sprzętową opracowanych systemów
automatyzacji badań przy użyciu spektromet-
rów przedstawiono na rys. 1.

● Spektrometr

Nie wdając się w zawłości konstrukcji aparatu-
ry badawczej spektrometr można traktować
jako urządzenie złożone z kilkunastu bloków
funkcjonalnych, którymi należy sterować po-
przez wysłanie do nich odpowiedniej informa-
cji i z których należy zebrać dane z ekspery-
mentu. Bloki te sprzężone są z mikrokompu-
terem poprzez interfejs IEC-625.

● MERA 60

Jednostka centralna mikrokomputera MERA 60
z procesorem zmiennoprzecinkowym, pamię-
cią operacyjną do 56 KB, zegarem czasu rze-
czywistego i jednostkami sterującymi urządzeń
systemu.

● Dysk elastyczny

Pamięć zewnętrzna na dyskach elastycznych
o pojemności do 0,5 MB.

● Pisak X-Y

Urządzenie kreślące na papierze formatu A3.

Struktura funkcjonalna systemów

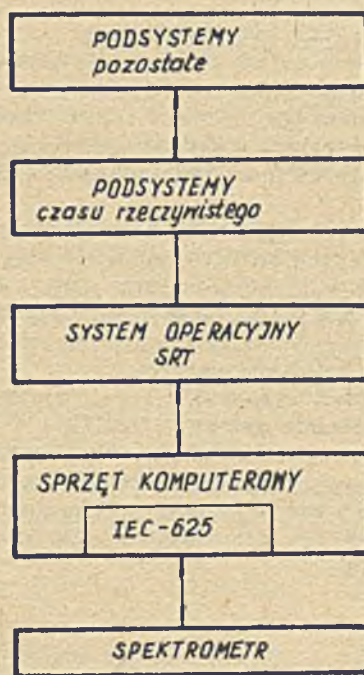
Struktura funkcjonalna specjalizowanych sy-
stemów automatyzacji badań za pomocą spektromet-
rów EPR i NMR odpowiada ogólnej struktu-
rze funkcjonalnej systemu automatyzacji ekspe-
rymentu. I tak:

- podsystem sprzężenia z eksperymentem za-
pewnia zebranie do 4096 danych 8-bitowych w
czasie od 0,5-1024 minut, zgodnie z planem
prowadzenia eksperymentu /sterowanym w cza-
sie rzeczywistym/.
- podsystem komunikacji z eksperymentatorem
pozwala na przygotowanie spektrometru do pra-
cy, kontrolowanie przebiegu eksperymentu, u-
stawienie trybów pracy i wnoszenie niezbędnych
korekt; urządzeniem, za pomocą którego eks-
perymentator komunikuje się z systemem jest
monitor z klawiaturą, na ekranie którego otrzy-
mywać można obrazy alfanumeryczne i graficz-
ne oraz ich złożenie,
- podsystem rejestracji i przechowywania da-
nych buforuje dane pierwotne, napływające ze
spektrometru i przechowuje je do czasu, aż
eksperymentator nie zdecyduje, że należy je
archiwizować lub skasować,
- podsystem wstępnego przetwarzania zapewnia
eksperymentatorowi bieżące informacje, doty-
czące przebiegu eksperymentu, w postaci wy-

kresów i danych alfanumerycznych wyświetla-
nych na ekranie monitora.

- podsystem opracowania informacji realizuje
rozbudowane algorytmy przetwarzania danych
z eksperymentu, pozwalające na interpretację
wyników badań,
- podsystem przechowywania i gromadzenia in-
formacji archiwizuje dane z serii eksperymentów,
- podsystem dokumentacji rezultatów ekspe-
rymentu zapewnia wykreślanie na pisaku X-Y od-
powiednich wykresów i danych alfanumerycz-
nych, ilustrujących wyniki eksperymentu,
- podsystem łączności z innymi systemami;
łączność ta została zapewniona tylko pośrednio
poprzez zapis danych i rezultatów eksperymen-
tu w zbiorach na dysku elastycznym w standar-
dzie, pozwalającym na wykorzystanie ich w in-
nych systemach.

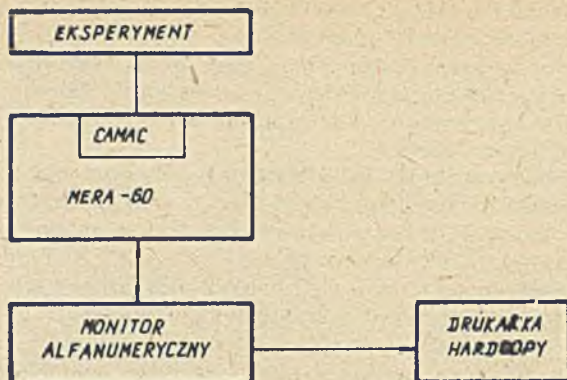
Pierwsze cztery podsystemy pracują w czasie
rzeczywistym. W syntetycznym ujęciu struktu-
rę systemów przedstawić można warstwowo,
tak jak to pokazano na rys. 2.



Rys. 2. Struktura warstwowa systemów dla
spektrometrów EPR i NMR

System rejestracji i sterowania eksperymentem

System rejestracji danych z eksperymentu i
sterowania przebiegiem eksperymentu SRS-60
jest zorientowany na określoną klasę ekspe-
rymentów. Może on obsługiwać eksperymenty
wolnozmiennie, z których dane analogowe oraz
dwustanowe zbierane są za pomocą układów
sprzężenia z eksperymentem typu CAMAC.
Dla określonego zastosowania funkcje systemu
precyzowane są w czasie generacji. Jeśli zbiór
funkcji wbudowanych w SRS-60 nie zabezpiecza
wszystkich potrzeb użytkownika, możliwe jest



Rys. 3. Struktura sprzętu dla systemu SRS-60

wówczas dołączenie do systemu procedur zdefiniowanych przez użytkownika.

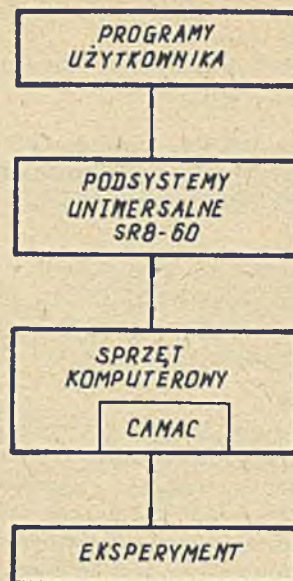
Struktura sprzętowa systemu

Strukturę sprzętu dla systemu SRS-60 przedstawiono na rys. 3.

Struktura funkcjonalna systemu

W systemie SRS-60 można wyróżnić następujące podsystemy:

- podsystem sprzężenia z eksperymentem, zapewnia zbieranie z zadaną częstotliwością danych analogowych i dwustanowych z eksperymentu,
- podsystem rejestracji i wstępnego przetwarzania danych przeprowadza filtrację cyfrową, zamienia wartości pierwotne danych na wartości wyrażone w jednostkach fizycznych, kontroluje wiarygodność zebranych danych oraz ograniczenia zakresów danych,
- podsystem sterowania, realizuje bezpośrednie sterowanie cyfrowe /DDC/,
- podsystem komunikacji z eksperymentatorem, pozwala zmieniać parametry, opisujące zmienne z eksperymentu w czasie eksperymentu, uzyskiwać informacje o przekroczeniu ograniczeń itp.



Rys. 4. Struktura warstwowa systemu SRS-60

Strukturę warstwową tego systemu przedstawiono na rys. 4.

Ważniejsze parametry systemu:

Czas obsługi jednej zmiennej analogowej	50-300 ms
Czas obsługi zmiennej dwustanowej	5 ms
Obszar pamięci dla oprogramowania	20-26 KB
Dodatkowo dla każdej zmiennej:	
analogowej	160 B
dwustanowej	12 B,

Oprogramowanie systemu SRS-60 przystosowane jest do zapisu w pamięci EPROM.

KOMUNIKAT

Program

V Krajowej Konferencji Naukowo - Technicznej
ZASTOSOWANIE MIKROPROCESORÓW W AUTOMATYCE I POMIARACH
Warszawa, 23 września 1986 r.

Prace przeglądowe

1. K. Badźmirowski /Ministerstwo Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego/ - Zagadnienia rozwoju i zastosowań systemów mikroprocesorowych - wkładka.
2. A. Kobus /Instytut Technologii Elektronowej NPCP, Warszawa/ - Tendencje rozwoju cyfrowych układów scalonych.

Systemy mikrokomputerowe - sprzęt i oprogramowanie

1. A. Bibiński /Spółka mikrokomputery, Warszawa/ - Mikrokomputery - stan aktualny i tendencje rozwojowe.
2. A. Libura, B. Gregorczyk /Przemysłowy Instytut Elektroniki, Warszawa/ Mikrokomputer szkoleniowy "MIKROMASTER 7880".

3. A. Dębski /Instytut Automatyki i Metrologii Politechnika Rzeszowska/, M. Fus /Wojewódzki Ośrodek Obliczeniowy NBP Rzeszów/ - Mikrokomputerowy adapter R32-V24 na bazie mikroprocesora Intel 8085.
4. K. Grzywak-Ptasznik, K. Ptaszniak /Instytut Systemów Sterowania, Katowice/ - Rozwiązania sterowników mikroprocesorowych.
5. K. Rzemek /Zakład Aparatury Elektronicznej POLON, Warszawa/ - Rodzina sterowników CAMAC typu 180 oraz ich zastosowanie w automatyce i pomiarach.
6. St. Podlipski /Wydział Cybernetyki WAT, Warszawa/ - Zwiększenie możliwości zobrazowania graficznego przy wykorzystaniu standardowych monitorów TV.
7. K. Siciński /Gwarectwo Automatykacji Górnictwa EMAG, Katowice/ - Wybrane zastosowania techniki mikroprocesorowej w górnictwie.
8. R. Świniarski /Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej, Politechnika Warszawska/ - Języki czasu rzeczywistego dla mikrokomputerowych sterowników sekwencyjnych.
9. Z. Szkaradnik, H. Biesiada, W. Petrykowski /Instytut Informatyki Politechniki Śląskiej, Gliwice/ - Język programowania FORTH - rozwój, możliwości i zastosowanie.
10. B. Węglowski /Centrum Naukowo-Produkcyjne Systemów Sterowania MERASTER, Katowice/ - Wielomagistralowe systemy komputerowe.

11. A. Grzywak, J. Kołodziej /Instytut Systemów Sterowania, Katowice/ - Sieci komputerowe.
12. W. Cellary /Instytut Automatyki Politechniki Poznańskiej/, M. Świst /Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów, Wrocław/ - System mikrokomputerowy ELWRO 800
Zastosowanie mikroprocesorów w automatyce

1. J. Stokłosa /Ośrodek Informatyki, Politechnika Poznańska/ - Cyfrowe regulatory procesów przemysłowych.
2. M. Jarmusz /Instytut Automatyki Przemysłowej, Politechnika Szczecińska/ - Ograniczanie akcji całkującej w mikroprocesorowych regulatorach PID.
3. B. Broel-Plater, M. Jarmusz, S. Domek /Instytut Automatyki Przemysłowej, Politechnika Szczecińska/ - Wykorzystanie właściwości algorytmów o zmiennej strukturze do konstrukcji regulatorów mikroprocesorowych.
4. B. Broel-Plater, S. Domek /Instytut Automatyki Przemysłowej, Politechnika Szczecińska/ - Mikroprocesorowa realizacja predykcyjnych algorytmów sterowania obiektami przemysłowymi o zmiennym opóźnieniu.
5. R. Skonieczka, K. Marasek, D. Szymański, Z. Wasilewski /Instytut Techniki Ciepłej, Łódź/ - Mikroprocesorowy sterownik urządzeń wykonawczych MSU-8.
6. R. Skonieczka, K. Marasek, J. Paluszewska, D. Szymański /Instytut Techniki Ciepłej, Łódź/ - Oprogramowanie mikroprocesorowego sterownika urządzeń wykonawczych MSU-8 realizujące sterowanie pompką olejową wentylatora młynowego.
7. J. Fischer /Zakłady Przemysłu Metalowego H. Cegielski, Odlewnia Żeliwa Śrem/ - Koncepcja komputeryzacji procesu żeliwiakowego.
8. L. Jędrzejczak /Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej LUMEL, Zielona Góra/ - Mikrokomputerowy system regulacji dla procesu nawęglania.
9. K. Gierlotka, A. Wolski /Instytut Podstawowych Problemów Elektrotechniki i Elektroenergetyki, Politechnika Śląska/ - Mikrokomputerowy układ sterowania kompensacją mocy biernej w sieci elektroenergetycznej kopalni.
10. A. Argasiński, H. Malesza, Wł. Mletkiewski /Zakład Badawczo-Rozwojowy POLMOS, Konin/ - Wielomikrokomputerowy system optymalizacji procesu rektyfikacji.

Zastosowanie mikroprocesorów w aparaturze pomiarowej - część I

1. J. Kramek /Przemysłowy Instytut Elektroniki, Warszawa/ - Efektywne algorytmy obliczania wartości funkcji wykładniczych i logarytmicznych zrealizowane na mikroprocesorze INTEL 8080.
2. Z. Ulman /Instytut Elektroenergetyki i Automatyki, Politechnika Gdańska/ - Arytmetyka "przybliżona" do bardzo szybkiego przetwarzania danych.
3. R. Świniarski /Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej, Politechnika Warszawska/ - Program mikrokomputerowy do obsługi pomiarów przy użyciu przetwornika A/C z wykorzystaniem funkcji BDCS systemu CP/M.
4. E. Małycha, R. Marchwicki /Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Warszawa/ - Prze-

tworzenie sygnałów radarowych w mikrokomputerowych blokach specjalizowanego procesora metrologicznego.

5. R. Floryński, Cz. Karpiński /Wojskowy Instytut Łączności, Zegrze/ - Zastosowanie mikrokomputera MK-45 do automatyzacji badań emisji elektromagnetycznych.

6. B. Bednarek /Huta im. M. Nowotki, Ostrowiec Świętokrzyski/ - Automatyzacja pomiarów na przykładzie spektrometrów emisji optycznej serii 3500 firmy ARL, Szwajcaria.

7. P. Gryczyński /Główne Biuro Studiów i Projektów Energetycznych 'ENERGOPROJEKT', Zakład Doświadczalny, Poznań/ - Zastosowanie mikroprocesorów w systemach kontroli emisji zanieczyszczeń powietrza.

8. St. Frycz /Instytut Podstawowych Problemów Elektrotechniki i Elektroenergetyki, Politechnika Śląska, Gliwice/ - Zastosowanie systemu mikroprocesorowego do automatycznej rejestracji i obliczeń wyników analiz chromatograficznych.

9. J. Fedorowski /Instytut Nawigacji Morskiej Wyższa Szkoła Morska, Szczecin/ - Zastosowanie systemu mikroprocesorowego do zdalnej kontroli oznakowania nawigacyjnego.

Zastosowanie mikroprocesorów w aparaturze pomiarowej - część II

1. H. Chaciński, W. Kazubski /Instytut Radioelektroniki, Politechnika Warszawska/ - Mikroprocesorowy woltomierz cyfrowy.

2. J. Szmytkiewicz /Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej LUMEL, Zielona Góra/ - Mikroprocesorowy układ sterowania kalibratora typu SQ-10.

3. J. Zaremski, K. Kossakowski, J. Rejn /Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa/ - System do badania parametrów przetworników C/A.

4. J. Barzykowski, S. Jakubiak, B. Mędrzycki, M. Schmidt, Z. Tronina /Wojskowa Akademia Techniczna/ - Wieloparametrowy układ pomiarowy pracujący w systemie ciągnik - narzędzie rolnicze.

5. B. Broel-Plater, M. Jarmusz, T. Skujrat, S. Domek /Instytut Automatyki Przemysłowej, Politechnika Szczecińska/ - System diagnostyczny serwonapędów obrabiarek sterowanych numerycznie.

6. R. Zarzycki /Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Automatyki Przemysłowej, Warszawa/ - Mikroprocesorowy miernik mocy i energii cieplnej pary wodnej.

7. K. Ostromęcka-Guryn, M. Grzybowski, J. Kwaśniewski, M. Safianowski /Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Medycznej 'ORMED', Warszawa/ Urządzenie do automatycznego doboru termistorów oraz elementów kompensacyjnych w aspekcie powtarzalności czuników termistorowych.

8. F. Machnik, T. Świetlicki /Instytut Podstawowych Problemów Elektrotechniki i Elektroenergetyki Politechnika Śląska, Gliwice/ Mikroprocesorowy system do pomiarów i kontroli parametrów układu zasilania pieca karbidowego po stronie wieloprądowej.

9. P. Kubik, J. Wawrzyniak /Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów, Wrocław/ - Specjalizowany analizator sygnatur AN21.

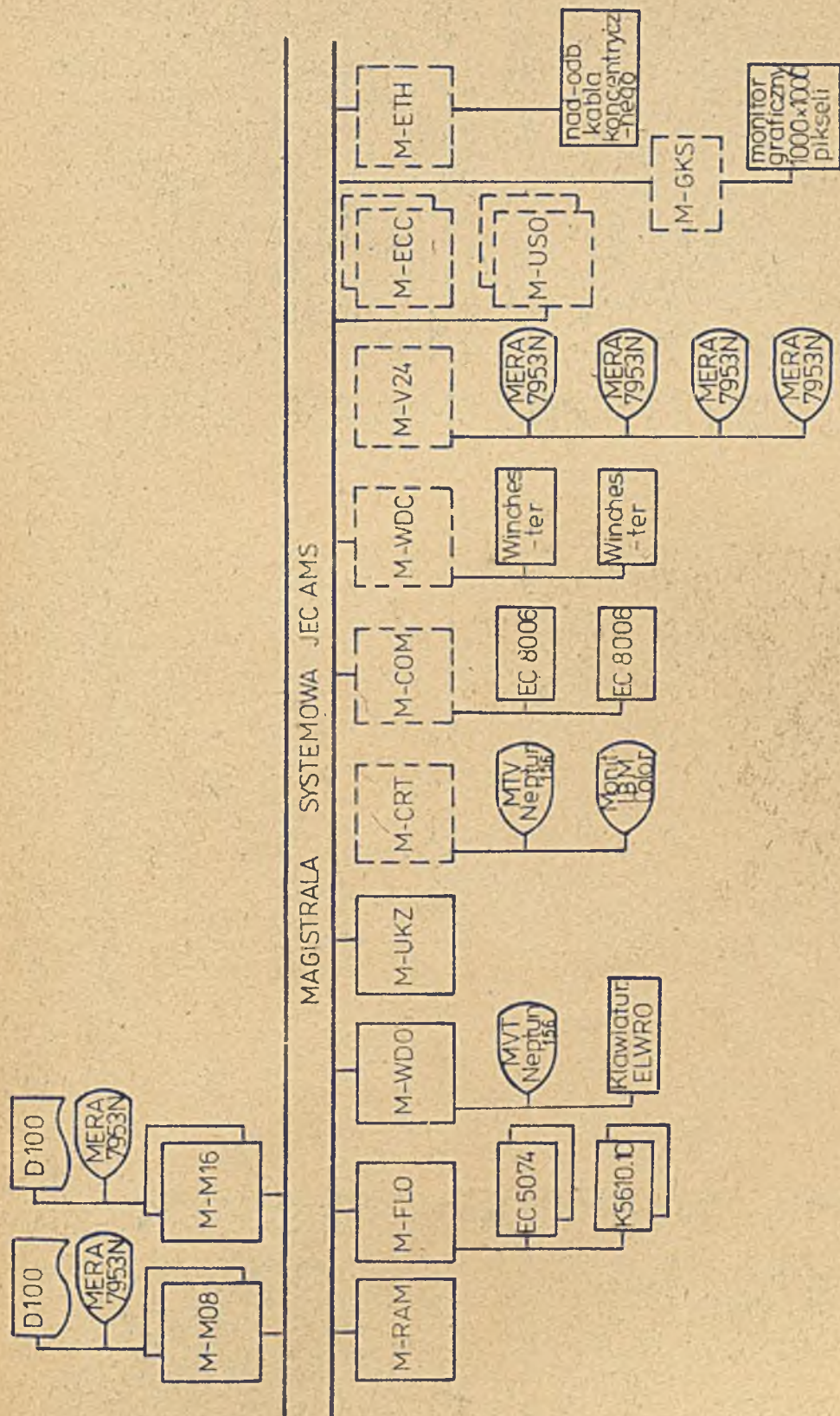
Konferencja odbędzie się 23 września 1986 r. w Warszawie przy ul. Czackiego 3/5. Uczestnicy Konferencji otrzymają materiały zawierające pełne teksty referatów i komunikatów. Materiały będzie można odebrać w sekretariacie Konferencji w dniu 23.09.1986 r.

Uprzejmie informujemy, że koszt udziału w Konferencji wynosi 4000 zł dla każdego uczestnika. Opłatę należy wnieść do dnia 31.08.86 r. na konto Oddziału Elektroniki i Telekomunikacji SEP w NBP XV O/Warszawa - nr 1153-6464-132. Na odcinkach prosimy podać nazwiska uczestników.

Informacje:

Sekretarz organizacyjny: mgr Lech Syngwelski, Przemysłowy Instytut Elektroniki, ul. Długa 44/50, 00-241 Warszawa, tel. 31-52-21 wew. 371.

Sekretariat: Ewa Leszczyńska, Przemysłowy Instytut Elektroniki, ul. Długa 44/50, 00-241 Warszawa, tel. 31-52-21 wew. 371.



Zestawienie modułów systemu ELWRO 800

