

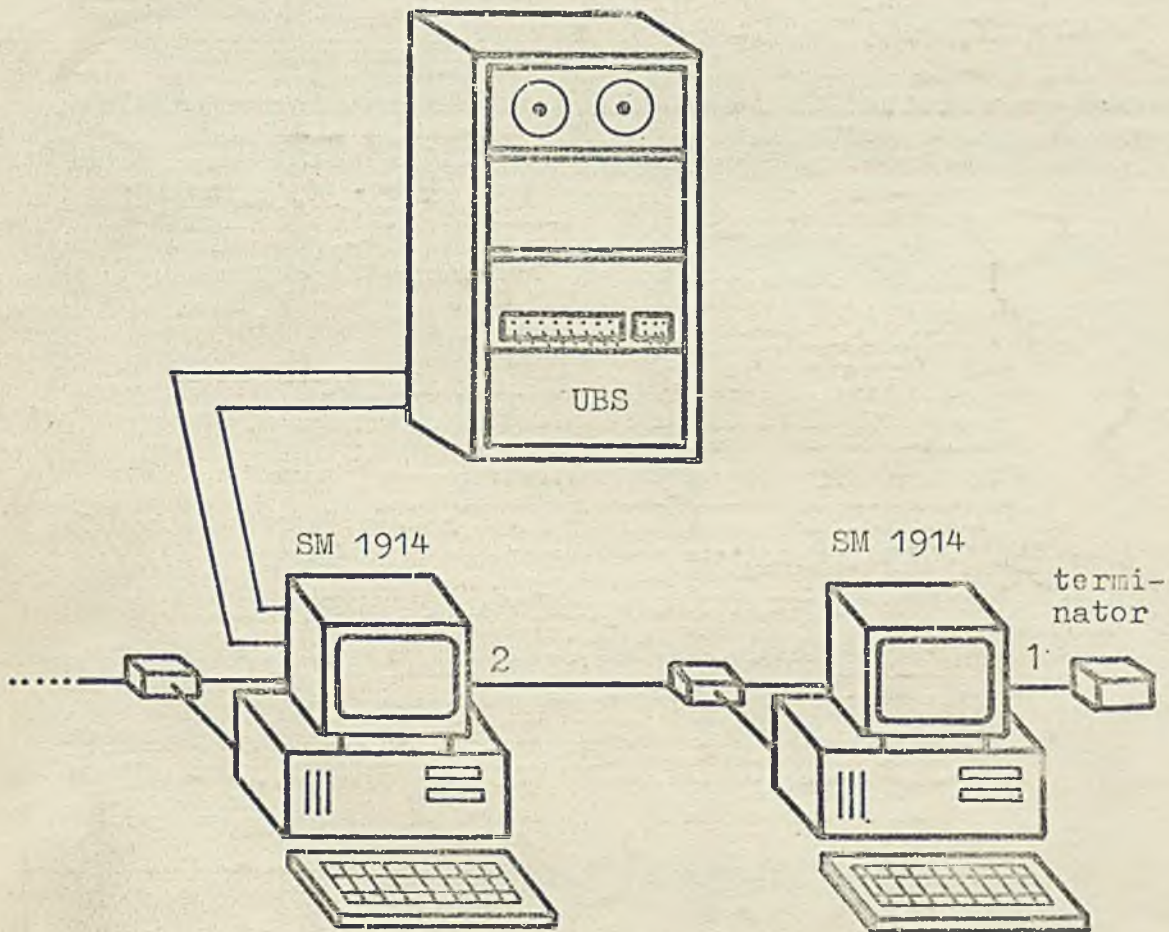
techniki komputerowe

4
'87



BIULETYN INFORMACYJNY

SM 4 (SM 1420)



INSTYTUT MASZYN MATEMATYCZNYCH
BRANŻOWY OŚRODEK INTE

Rysunek na okładce: SM 1914 - łącznik między siecią lokalną
TRANSNET a SM 4 /SM 1420/ - zob. opracowanie S.Stelmacha s.43

Druk IMM zam.64/87 nakł. 980 egz.

TECHNIKI KOMPUTEROWE



P. 3057/87

R. XXV

Nr 4

1987

Spis treści

	str.
KACPRZAK M.: Podsystem TELE-SM	3
CHOROT M.: Środki techniczne podsystemu TELE-SM	13
KOŁODZIEJSKA H.: Oprogramowanie TELE-SM	27
SPREMNACH S.: Zastosowanie mikrokomputerów personalnych SM EMC w TELE-SM	43
Nowości techniczne - oprac. J. Ryżko	49
Sprawozdania - III Krajowa Konferencja "Informatyka w szkole" w Wałbrzychu - oprac. A. Raff	53

DWUMIESIĘCZNIK

Wydaje:

INSTYTUT MASZYN MATEMATYCZNYCH
Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej Technicznej i Ekonomicznej

Komitet Redakcyjny

dr inż. Stanisława BONKOWICZ-SITTAUER (redaktor naczelny),
mgr Hanna DROZDOŃSKA (sekretarz redakcji)
mgr inż. Zdzisław GROCHOWSKI
mgr inż. Zygmunt HAUSWIRT
mgr inż. Jan KLIMOWICZ
dr inż. Piotr PERKOWSKI
mgr inż. Romuald SYNAK

Adres redakcji

ul. Krzywickiego 34, 02-078 Warszawa
tel. 28-37-29, 21-84-41 w.244 - sekr.red., w.211 - red.nacz.

ISSN 0239-8044

mgr inż. Marek KACPRZAK
Instytut Maszyn Matematycznych

Podsystem TELE-SM

WSTĘP

Nowe dziedziny zastosowań minikomputerów i mikrokomputerów, takie jak:

- ① sterowanie w czasie rzeczywistym procesami przemysłowymi,
- ② nadzorowanie i sterowanie pracą testerów przemysłowych i urządzeń pomiarowych,
- ③ zbieranie danych laboratoryjnych i medycznych,
- ④ komputerowo wspomagane projektowanie,
- ⑤ nauczenie i zarządzanie,
- ⑥ przetwarzanie tekstów,
- ⑦ automatyzacja prac bankowych,

wymagają zastosowania systemów rozłożonego (rozproszonego) przetwarzania danych.

W systemach tych całe zadanie przetwarzania danych dla określonego zastosowania zostaje zdekomponowane na mniejsze zadania, do których realizacji dobiera się niezbędny sprzęt komputerowy i oprogramowanie. Sprzęt ten łączy się następnie ze sobą liniami komunikacyjnymi i urządzeniami transmisyjnymi, tworząc jeden wspólny rozłożony przestrzennie system – sieć terminalową (system teleprzetwarzania) lub sieć komputerową.

Sieci terminalowo umożliwiają dostęp wielu użytkowników jednego komputera do wszystkich lub wybranych zasobów sprzętowych i programowych tego komputera. Sieci komputerowe zapewniają użytkownikom wzajemną komunikację oraz dostęp do wszystkich lub wybranych zasobów sprzętowych i programowych komputerów wchodzących w skład sieci. Sieci komputerowe umożliwiają:

- ① zwiększenie stopnia wykorzystania zasobów sieci przez podział zasobów sprzętowych i programowych oraz przez podział obciążenia – zadań realizowanych w sieci,
- ② obniżenie kosztów całego systemu przez dostosowanie środków komputerowych do wykonywanych zadań oraz przez przetwarzanie danych w pobliżu źródeł informacji, a więc zmniejszenie ilości i wielkości przesyłanych informacji między różnymi użytkownikami sieci,
- ③ tworzenie systemów elastycznych – łatwych do rekonfiguracji i rozbudowy,
- ④ tworzenie systemów odpornych na awarie.

Komputerowe systemy rozłożone są oczywistym i perspektywicznym kierunkiem rozwoju współczesnej informatyki. Biorąc pod uwagę możliwości realizacji, zapotrzebowanie krajowe oraz perspektywy eksportowe Instytut Maszyn Matematycznych począwszy od 1980 r. opracowuje "PODSYSTEM PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO TELE-SM".

Przeznaczenie

Podsystem TELE-SM jest przeznaczony dla komputerów rodziny SM FMC z magistralą systemową WSPÓLNA SZYNA (UNIBUS), na przykład: SM1300, SM4, SM1420, SM1600, SM44 - odpowiedników rodziny PDP11 firmy DEC (Digital Equipment Corporation) - USA. Podsystem TELE-SM jest to zestaw sprzętu i oprogramowania przeznaczonego do:

- budowy sieci terminalowych,
- budowy zdalnych sieci komputerowych: jednorodnych - na bazie komputerów SM, hierarchicznych - na bazie komputerów SM i JS, otwartych - na bazie komputerów SM i JS.
- dołączania komputerów SM do sieci teleksowych.

Główną dziedziną zastosowań podsystemu TELE-SM jest budowa jednorodnych sieci komputerowych SM, opisanych niżej. Cechą charakterystyczną tych sieci (zgodnych z koncepcją sieciową DNA) firmy DEC jest stosowanie w warstwie kanałowej bajtowego protokołu komunikacyjnego DDMP. Pozostałe dwa typy sieci komputerowych: hierarchiczne (zgodne z koncepcją sieciową SNA firmy IBM) i otwarte (zgodne z modelem odniesienia organizacji ISO - Open Systems Interconnection) jako szczerogłowo opisane w literaturze, nie są tu omawiane.

Jednorodne sieci komputerowe SM

Jednorodna sieć komputerowa SM zawiera wyłącznie komputery SM z magistralą WSPÓLNA SZYNA. Wzajemne rozmieszczenie komputerów jest dowolne - zarówno zdalne, jak i lokalne. Komputery wchodzące w skład sieci komputerowej, połączone wzajemnie liniami transmisyjnymi, są nazywane węzłami sieci. Sposób połączenia węzłów sieci jest dowolny, dostosowany do rozmieszczenia i funkcji poszczególnych węzłów sieci. Umożliwia to budowę sieci o dowolnej strukturze np. hierarchicznej, pierścieniowej, gwiazdzystej, nieregularnej, których węzły pracują na zasadzie "zapamiętaj i wyślij" (store-and-forward). W poszczególnych węzłach sieci mogą działać różne systemy operacyjne.

Dla realizacji połączeń między oddzielnymi węzłami sieci wykorzystuje się sprzęt sieciowy podsystemu TELE-SM.

Oprogramowanie sieciowe realizujące funkcje sieciowe ma strukturę modułową. W jednorodnej sieci komputerowej SM są realizowane następujące główne funkcje sieciowe:

- komunikacja między terminalami - umożliwia użytkownikowi jednego terminala przesyłanie i przyjmowanie komunikatów do/ z innego terminala dowolnego węzła sieci
- podział urządzeń, zbiorów i oprogramowania - funkcja ta umożliwia wykorzystanie dowolnego urządzenia peryferyjnego sieci jako wspólnego zasobu sieci - funkcja podziału zbiorów umożliwia pracę ze zbiorami, które znajdują się w dowolnym węzle sieci. Zbiory te mogą być otwierane, zamykane, usuwane; mogą być też wykonywane funkcje odczytu i zapisu, zależnie od reguł dostępu do zbioru - funkcja podziału oprogramowania umożliwia przesyłanie programu do innego węzła sieci i wykonanie go w tym węzle
- komunikacja między zadaniami - umożliwia dwóm zadaniom znajdującym się w tym samym węzle lub w różnych węzłach sieci utworzenie między nimi kanału przesyłania danych
- zarządzanie siecią - umożliwia generowanie, określanie i sterowanie stanem węzłów i kanałów sieci
- testowanie sieci - funkcja ta służy do sprawdzania poprawności sprzętu i oprogramowania sieci, również w trakcie ich eksploatacji
- pełne połączenie węzłów - funkcja ta umożliwia utworzenie kanału wirtualnego (logicznego) między dwoma węzłami sieci, które nie są bezpośrednio połączone kanałem fizycznym. Oprogramowanie sieciowe zapewnia wybór drogi dla przesłania danych

- ⊕ funkcja zdalnego terminala - pozwala na połączenie logiczne terminala z systemem operacyjnym, znajdującym się w oddalonym węźle. Po utworzeniu połączenia logicznego wszystkie komunikaty z terminala są przekazywane do oddalonego systemu operacyjnego. Oddalony system operacyjny obsługuje terminal tak, jak terminal lokal. Węzeł terminala i węzeł wykorzystywanego systemu operacyjnego mogą być połączone kanałem fizycznym lub wirtualnym
- ⊕ ładowanie systemu z komputera nadrzędnego - polega na przesyłaniu systemu operacyjnego kanałem fizycznym z komputera nadrzędnego do komputera podległego. Węzły te muszą być węzłami sąsiednimi (połączonymi kanałem fizycznym).

Sprzęt sieciowy

Sprzęt sieciowy podsystemu TELE-SM obejmuje: kontrolery komunikacyjne i bloki sieciowe, środki transmisji danych, terminale.

Kontrolery komunikacyjne i bloki sieciowe

W podsystemie TELE-SM stosowane są następujące kontrolery komunikacyjne:

- ⊕ sterowniki synchroniczne ADS-3 i AMD
 - Sterownik ADS-3 umożliwia tworzenie połączeń między komputerami w różnych sieciach komputerowych, przesyłając dane przez stałe lub ręcznie komutowane linie telefoniczne, z wykorzystaniem modemów synchronicznych.
 - Sterownik AMD umożliwia tworzenie połączeń między komputerami w jednorodnych sieciach komputerowych SM, przesyłając dane kablami koncentrycznymi z szybkością do 1Mb/s na odległość do 2 km.
 - ⊕ multipleksery asynchroniczne MPD-A, MPD-M i MPD-T
 - Multiplekser MPD-A umożliwia dołączenie do komputera do 8 terminali z interfejsem 20 mA. Po przesyłaniu danych stosowane są linie fizyczne.
 - Multiplekser MPD-M umożliwia dołączenie do komputera do 8 terminali z interfejsem V 24 lub 20 mA. Do przesyłania danych stosowane są stałe linie telefoniczne lub linie fizyczne
 - Multipleksery MPD-A i MPD-M mogą być również stosowane do tworzenia połączeń między komputerami w jednorodnych sieciach komputerowych SM.
 - Multiplekser MPD-T umożliwia dołączenie do komputera do 8 dalekopisów lub linii dalekopisowych z interfejsem S1-TG (+ 20 mA), zgodnie z wymaganiami standardu radzieckiego GOST 22937-78.
- ⊕ pomocniczy procesor komunikacyjny KMC
 - Pomocniczy procesor komunikacyjny KMC umożliwia:
 - zwiększenie do 48 liczby linii transmisyjnych multipleksera asynchronicznego, tworzonego na bazie multipleksersów MPD-A lub MPD-M,
 - utworzenie z 16 sterowników ADS-3 multipleksera synchronicznego.

Główne dane techniczne kontrolerów komunikacyjnych są podane w tabl. 1.

Wymienione kontrolery są dostarczane jako urządzenia samodzielne lub w obudowach - szufladach z autonomicznym zasilaniem, zwanych blokami sieciowymi. Blok sieciowy wersja A (BS-A) jest wyposażony w sterownik ADS-3 i multiplekser MPD-A. Uniwersalny blok sieciowy UBS (SM 8523) nie ma ustalonej konfiguracji kontrolerów komunikacyjnych. W bloku UBS można zainstalować do 5 omówionych kontrolerów. Podaj 1 liczbę kontrolerów, w zależności od konkretnych potrzeb, określa sam zamawiający.

Środki transmisji danych

W podsystemie TELE-SM stosowane są stałe lub ręcznie komutowane linie telefoniczne, linie telekopisowe i specjalne tory kablowe. Do pracy z liniami telefonicznymi wykorzystywane są modemy, np. produkcji TELETRON: EC 8002 (200 b/s, transmisja asynchroniczna), EC 9013 (600/1200 b/s, transmisja synchroniczna).

Tabl. 1

Lp.	Tabela techniczne	APS-S	AND	KPD-A	KPD-M	KPD-T	KMC
1.	Odpowiednik firmy DEC	DUP11	DMC11/DMR11	DE11-C	DE11-C/A	brak odpow.	KMC11-A
2.	Bezpośredni dostęp do pamięci (DMA)	nie	tak	nie	nie	nie	tak
3.	Interfejs	V24 z kon. powrotnym	sprzężenie transformatorowe z kablem konc.	20 mA	20 mA lub V24 bez kon. powr.	S1-TG ⁻ (wg GOST 22937-78)	-
4.	Liczba linii transmisyjnych	1	1	1	1	1	-
5.	Szybkość transmisji (b/s)	do 9600	do 1Kb/s	50-9600	50-9600	50-200	-
6.	Tryb pracy	dupleks	dupleks, półdupleks	dupleks	dupleks	dupleks	-
7.	Tryb transmisji	synchroniczna	synchroniczna	asynchroniczna	asynchroniczna	asynchroniczna	-
8.	Format przesyłanych danych (liczba bitów)	8	8	5,6,7,8	5,6,7,8	5,6,7,8	-
9.	Protokoły komunikacyjne	BDCMP BSC SDLC HDLC X25 ADCCP	BDCMP	BDCMP BSC	BDCMP BSC	BDCMP BSC	BDCMP BSC SDLC HDLC X25 ADCCP

Terminale

W podsystemie TELE-SM stosowane są terminale: drukujące, ekranowe, inteligentne.

⊕ Terminale drukujące

Podstawowym urządzeniem jest drukarka z klawiaturą klasy SM 7103 produkcji MERA-BLOKIE. W ITK opracowane drukarkę SM 6332 i terminal drukujący SM 6333 (odpowiednik urządzeń IA 34/RA/UA/7A i IA 34/AA, XL/XM rodziny DECwriter IV firmy DEC) o następujących danych technicznych:

- alternatywna technika drukowania, głowica 9-igłowa,
- rodzaj druku: normalny i szeroki,
- maksymalna szybkość drukowania: 140 znaków/s,
- szybkość poziomu druku: 5, 5.5, 6.5, 8.25, 10, 12, 13.2, 16.5 znaków/cal,
- szybkość pionowa druku: 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 wierszy/cal,
- interfejs: V 24 lub 20 mA,
- szybkość transmisji: 50-9600 b/s,
- alfabety: polski, rosyjski, EBCDIC, ASCII,
- możliwości graficzne: rozszerzony alfabet, mapa bitowa,
- możliwości użycia jako urządzenia trwałej kopii dla terminali ekranowych SM 7222 i SM 7227.

⊕ Terminale ekranowe

Podstawowym urządzeniem jest monitor ekranowy z klawiaturą SM 7202 (odpowiednik VT-52 firmy DEC) produkcji MERA-BLOKIE. Opracowywane są nowe terminale ekranowe, których główne dane są podane w tabl. 2.

⊙ Terminale inteligentne

W podsystemie TELE-SX jako terminal inteligentny może być stosowany opracowany w IHM komputer osobisty SM 1914 (Mazovia - odpowiednik IBM PC/XT).

Tab. 2

Lp.	Dane techniczne	SM7222	SM7227	SM7233	SM7235	SM7234
1.	Odpowiednik firmy DEC	VT-100	VT-125	VT-220	VT-240	VT-241
2.	Zobrazowania alfanumeryczne 80 zn/wiersz x 24 wiersze lub 132 zn/wiersz x 24 wiersze	tak	tak	tak	tak	tak
3.	Zobrazowanie graficzne	-	768 x 240 pkt-6w	-	800 x 240 pkt-6w	800 x 240 pkt-6w
4.	Liczba znaków	96	96	96	96	96
5.	Wielkość ekranu	16"	16"	16"	16"	16"
6.	Klawiatura (liczba klawiszy)	83	83	105	105	105
7.	Interfejs V 24 lub 20 mA	tak	tak	tak	tak	tak
8.	Szybkość transmisji 50-19200 b/s	tak	tak	tak	tak	tak
9.	Rodzaj transmisji - półduplexowa, asynchroniczna	tak	tak	tak	tak	tak
10.	Rodzaj pracy	ANSI X3.64 - 1979 lub emul. VT-52	podstawowy lub emul. VT-105	ANSI X3.64 - 1979 lub emul. VT-52, VT-100	podstawowy lub emul. VT-125	podstawowy lub emul. VT-125
11.	Oprogramowanie	-	REGIS	-	REGIS	REGIS
12.	Liczba poziomów jasności lub kolorów	-	1 poziom	-	2 poziomy	4 z 64 kolorów

Oprogramowanie sieciowe

Oprogramowanie sieci terminalowych

Oprogramowanie sieci terminalowych stanowią programy obsługi pracujące pod systemami operacyjnymi klasy DOS PB i AMKO (odpowiedniki RSX11-M i RT11 firmy DEC).

Oprogramowanie sieci komputerowych

⊙ Jednordne sieci komputerowe SM - oprogramowanie zrealizowane jest w postaci pakietów oprogramowania sieciowego SM NET (odpowiednik DECnet faza III firmy DEC), dostosowanych do systemów operacyjnych klasy DOS PB i AMKO.

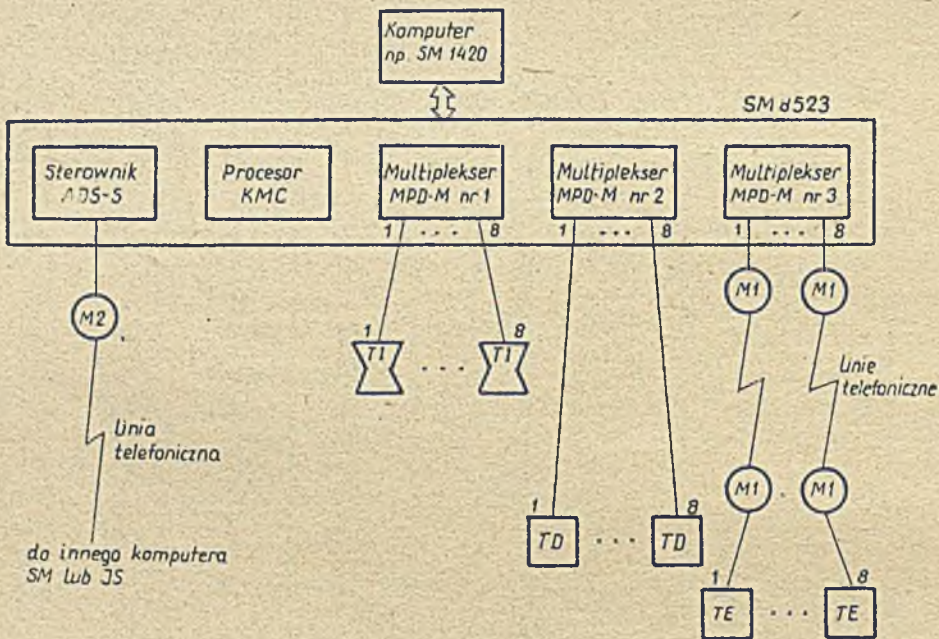
⊙ Sieci hierarchiczne SM i JS - w sieciach tych komputer SM pełni funkcję koncentratora terminali wandowych lub konwersyjnych. Oprogramowanie sieciowe stanowią pakiety emulatorów terminali, odpowiednio IBM 2780/3780 lub IBM 3270, pracujące pod systemem operacyjnym klasy DOS PB.

• Sieci otwarte SM i JS - w sieciach tych komputer SM może pełnić funkcje węzła komputacji pakietów, koncentratora terminali lub terminala sieciowego. Odpowiednie oprogramowanie sieciowe jest opracowywane dla systemu operacyjnego klasy DOC PB.

Oprogramowanie komputera SM pracującego w sieci teleksowej - oprogramowanie dla sieci teleksowej jest zrealizowane w postaci programu obsługi, pracującego pod systemem operacyjnym klasy DOC PB.

Przykłady konfiguracji podsystemu TFLB-SM

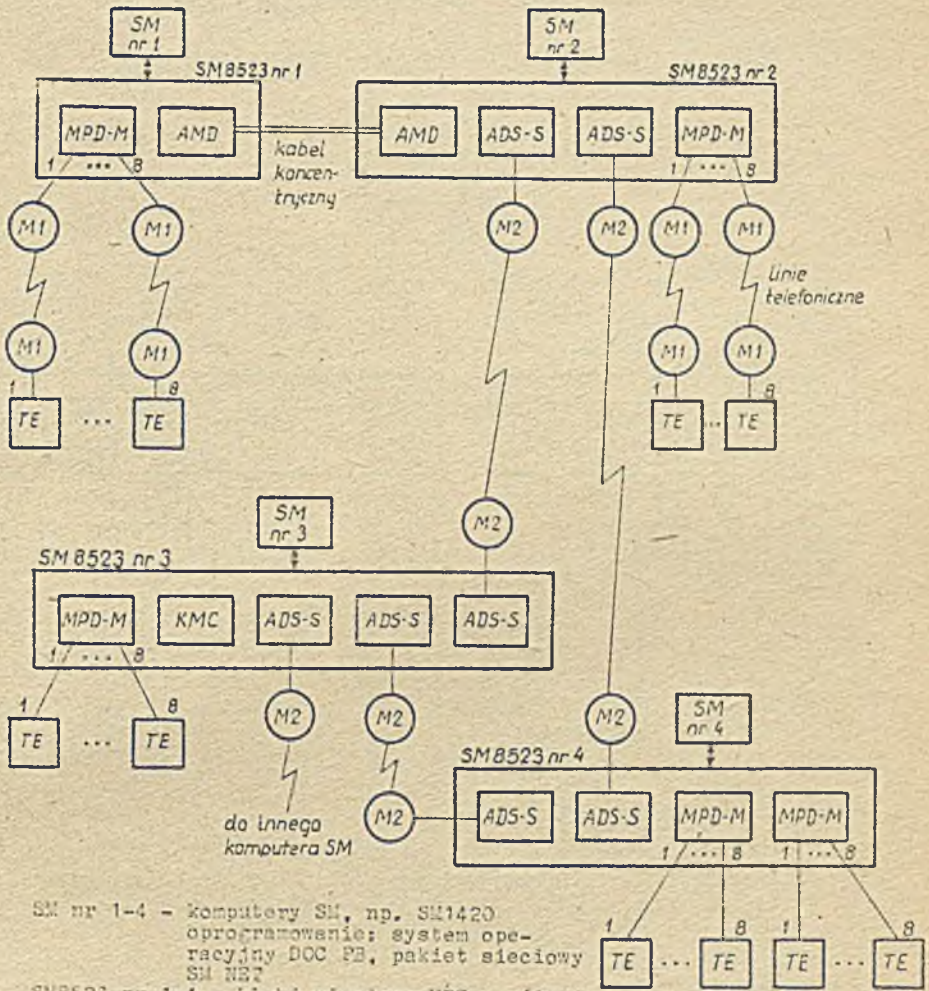
SIEĆ TERMINALOWA



- SM1420 - komputer SM, oprogramowanie: system operacyjny DOC PB
- SM523 - blok sieciowy UBS w konfiguracji: sterownik ADS-S, procesor KMC, multiplexery MPD-M - 3 szt.
- TI - terminale inteligentne SM1914, oprogramowanie: system operacyjny klasy DOC1 / PC DOS2 firmy Microsoft, pakiet emulatora TRANSAJIT / Crosstalk firmy Microstuff/
- TD - terminale drukujące, np. SM6333
- TE - terminale ekranowe, np. SM7222
- M1 - modemy EC8006
- M2 - modemy EC8013

Typowe zastosowanie - wielostanowiskowy system zbierania i przetwarzania informacji

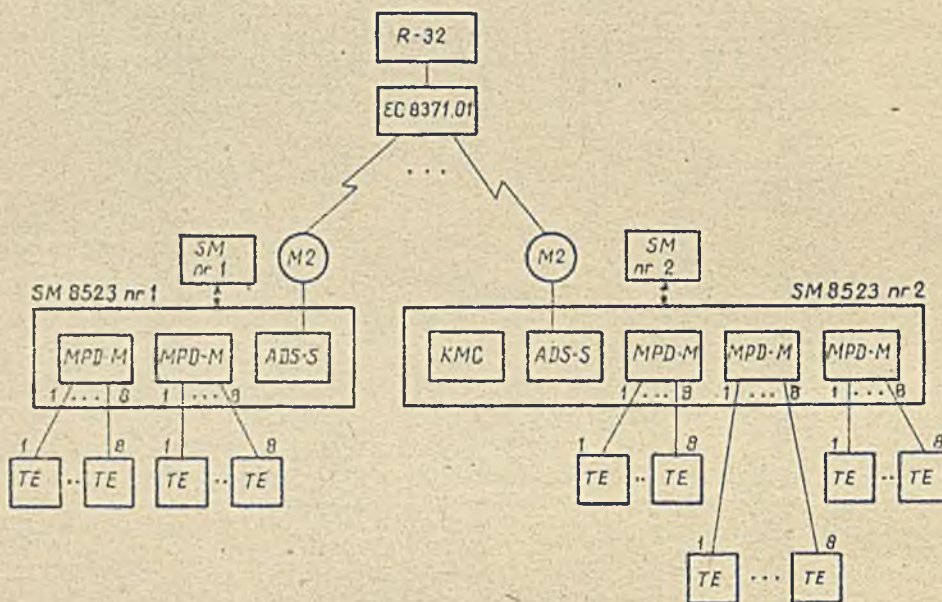
JEDNORODNA SIĘĆ KOMPUTEROWA SM



- SM nr 1-4 - komputery SM, np. SM1420
oprogramowanie: system operacyjny DOC PE, pakiet sieciowy SM NET
- SM8523 nr. 1-4 - bloki sieciowe URS o różnej konfiguracji kontrolerów komunikacyjnych
- TE - terminale ekranowe, np. SM7209
- M1 - modemy EGS006
- M2 - modemy EGS013

Typowe zastosowanie - zarządzanie przedsiębiorstwem znajdującym się na dużym obszarze

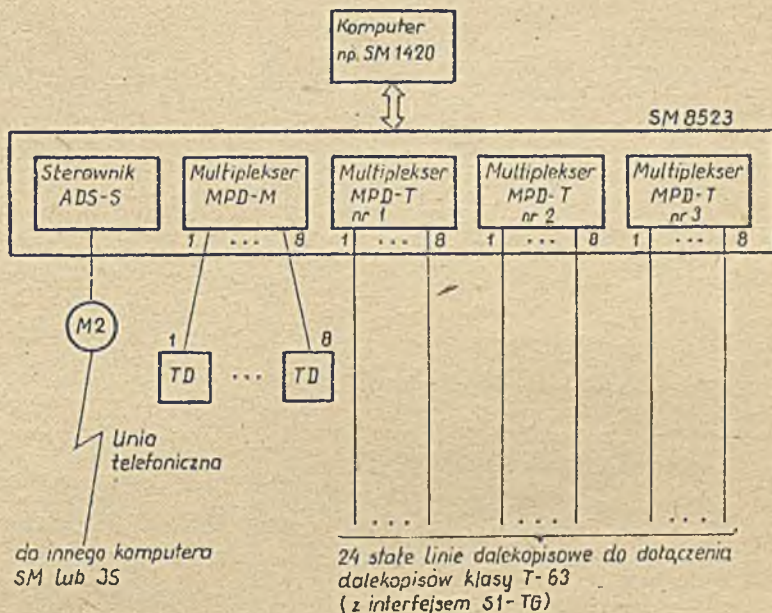
SIEĆ HIERARCHICZNA SM I JS



- R-32 - komputer JS
oprogramowanie: system operacyjny OS/JS-P w.5.0.
- EC8371.01 - procesor teleprzetwarzania danych
oprogramowanie: NCP/JS
- SM nr 1-4 - komputery SM, np. SM1420
oprogramowanie: system operacyjny DCC PB,
pakiet emulacji terminali IBM 3270
- SM8523 nr 1-4 - bloki sieciowe UBS o różnej konfiguracji
kontrolerów komunikacyjnych
- TE - terminale ekranowe, np. SM7209
- M2 - modemy EC8013

Typowe zastosowanie - systemy bankowe, rezerwacji miejsc,
wyszukiwania informacji

KOMPUTER SM PRACUJĄCY W SIECI TELEKSOWEJ



- SM1420 - komputer SM, oprogramowanie: system operacyjny DOC PB, program obsługi /drajwer/ multiplexera MPD-T
- SM8523 - blok sieciowy UBS w konfiguracji: sterownik ADS-S, multiplexery MPD-T - 3 szt., multiplexer MPD-M
- TD - terminale drukujące, np. SM6339
- M2 - modem EC8013

Typowe zastosowanie - systemy zarządzania i zbierania danych

Instytut Nauk Cybernetycznych
Instytut Maszyn Matematycznych

Środki techniczne podsystemu TELE-SM

Przeznaczenie

Środki techniczne TELE-SM służą do:

- ⊕ łączenia między sobą systemów komputerowych linii SM EMC wyposażonych w magistralę Wspólna Szyna;
- ⊕ łączenia systemów komputerowych linii SM EMC wyposażonych w magistralę Wspólna Szyna z systemami komputerowymi linii SM EMC mających inny typ magistrali;
- ⊕ łączenia systemów komputerowych linii SM EMC wyposażonych w magistralę Wspólna Szyna z systemami komputerowymi linii JS EMC;
- ⊕ dołączenie do systemów komputerowych linii SM EMC wielu stanowisk terminalowych zarówno lokalnie, jak i zdalnie;
- ⊕ dołączania do systemów komputerowych linii SM EMC dalekopisów oraz linii teleksowych.

Środki techniczne TELE-SM łącznie ze środkami programowymi pozwalają na tworzenie sieci terminalowych, sieci teleksowych oraz jednorodnych sieci komputerowych. Wymienione rodzaje sieci tworzonych ze sprzętu TELE-SM znajdują zastosowanie w takich dziedzinach jak: zbieranie danych, automatyzacja prac biurowych i bankowych, rezerwacja miejsca, sterowanie procesami.

Podział środków technicznych

Środki techniczne TELE-SM można podzielić na następujące grupy:

- ⊕ kontrolery transmisji danych
- ⊕ bloki sieciowe
- ⊕ urządzenia współpracujące
- ⊕ linie transmisyjne

Kontrolery transmisji danych stanowią element pośredniczący pomiędzy systemem komputerowym a kanałem transmisyjnym (lub wieloma kanałami), z którymi współpracują. Wszystkie kontrolery w ramach podsystemu TELE-SM zapewniają interfejs z systemami komputerowymi linii SM EMC wyposażonych w magistralę Wspólna Szyna. Do podstawowych funkcji kontrolerów należy:

- ⊕ buferowanie danych,
- ⊕ sterowanie i kontrola formatem przesyłanych danych oraz ich strukturą blokową,

- ⊗ przekształcanie sygnałów z postaci logiki TTL na postać niezbędną dla danego kanału transmisyjnego.

Bloki sieciowe stanowią zestaw kilku kontrolerów transmisji danych dobranych według potrzeb konkretnego użytkownika, połączonych konstrukcyjnie w jedną całość wraz z niezbędnym blokiem zasilania. Konstrukcja oparta jest na standardowej szafce SM montowanej do szafy systemu komputerowego. Uzupełnieniem do wymienionych środków sprzętowych są urządzenia z nimi współpracujące. Należą do nich modemy oraz różnego typu terminale.

W konfiguracjach komputerowych tworzonych ze sprzętu TELE-SM stosowane są linie transmisyjne, wykorzystywane do łączenia terminali z kontrolerami transmisji danych oraz do tworzenia sieci teleksowych i komputerowych. TELE-SM korzysta z następujących linii transmisyjnych:

- ⊗ linie fizyczne (tory kablowe)
- ⊗ linie teleksowe (mające styk S1-TG)
- ⊗ linie telefoniczne (niekomutowane lub komutowane ręcznie)
- ⊗ kable koncentryczne

Kontrolery transmisji danych

Kontrolery transmisji danych, dostępne w ramach podsystemu TELE-SM, można podzielić na następujące trzy grupy:

- ⊗ kontrolery synchronicznej transmisji danych ADS-S, AMD
- ⊗ kontrolery asynchronicznej transmisji danych MPD-M, MPD-T
- ⊗ pomocniczy procesor komunikacyjny (EMC i jego typowe konfiguracje) KDP, KDE, KM + AMD-I.

Poniżej przedstawimy charakterystykę poszczególnych kontrolerów transmisji danych.

Sterownik ADS-S

Sterownik ADS-S jest uniwersalnym kontrolerem transmisji danych realizującym szeregową, synchroniczną transmisję w jednym dwukierowym kanale transmisyjnym. Sterownik wyposażony jest w interfejs V24 umożliwiający dołączanie synchronicznych modemów do pracy z liniami telefonicznymi.

Sterownik ADS-S umożliwia tworzenie jednorodnych sieci komputerowych z komputerów linii SM EMC wyposażonych w magistralę Wspólna Szyna, a także pozwala na łączenie komputerów SM EMC z komputerami linii JS EMC. Znajduje zastosowanie w systemach pracujących z podziałem czasu, w systemach czasu rzeczywistego.

Główne parametry techniczne

- ⊗ Interfejs z systemem komputerowym: Wspólna Szyna, zgodny z KM MPK po VT 34-80
- ⊗ Interfejs transmisji danych: styk S2 zgodny z rekomendacjami V24 i V28 CCITT z kanałem powrotnym; wykorzystywane linie styku S2: 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108.2, 109, 114, 115, 120, 122, 125
- ⊗ Liczba kanałów transmisji: 1 z kanałem powrotnym
- ⊗ Rodzaj transmisji: synchroniczna, szeregową
- ⊗ Format znaku: 8 bitów
- ⊗ Rodzaj pracy: duplex, półduplex
- ⊗ Możliwość dołączenia jednego synchronicznego modemu
- ⊗ Możliwość pracy z null-modem na odległość do 50 m (lokalne połączenie dwóch węzłów sieci komputerowej)
- ⊗ Szybkość transmisji: 0 + 9600 b/s zależnie od typu dołączonego modemu
- ⊗ Możliwość pracy z protokołami bajtowymi (BECMP, BISING) oraz bitowymi (SDLC, HDLC, x 25)
- ⊗ Możliwości sprzętowe:
 - buforowanie 2 znaków dla odbioru i nadawania

Wyposażenie

Urządzenie typu 114 posiada procesor EMC z pamięcią sterującą i pamięcią danych, który może być programowany przez użytkownika lub użyty z oprogramowaniem. Jednostka liniowa wyposażona jest w integralny modem, pozwalający na komunikację z sterownikiem AMD - kable koncentryczne.

Programowanie

Sterownik AMD zapewnia programową zgodność na poziomie testów z urządzeniem DEC11 firmy DEC (USA). Sterownik może pracować z systemami operacyjnymi klasy DEC FB (odpowiednik systemu operacyjnego RSE-11V) i pakietem sieciowym SM NET (odpowiednik pakietu sieciowego PDPnet/ah). Tym samym oprogramowanie systemowe zapewnia możliwość tworzenia jednorodnych sieci komputerowych na bazie komputerów SM EMC.

- zabezpieczenie transmisji wielomianem $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ lub $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$
- automatyczne nadawanie i wykrywanie przy odbiorze programowanego znaku synchronizacji (protokoły bajtowe)
- automatyczne nadawanie znaków flagi (protokoły bitowe)
- wykrywanie znaków flagi, sekwencji ABRT oraz programowanego adresu stacji podległej (protokoły bitowe)
- automatyczne wstawianie i usuwanie zer w bloku informacyjnym - tzw. bit stuff (protokoły bitowe)

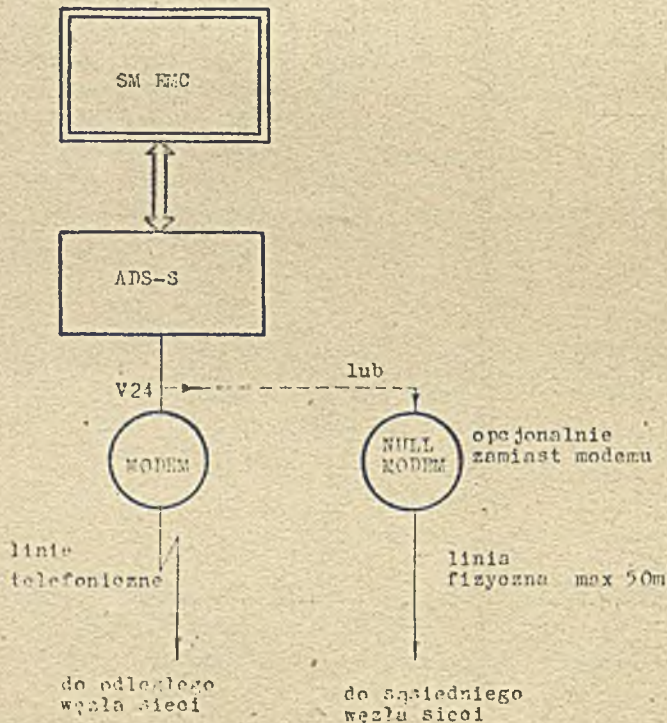
• Konstrukcja: 1 kaseta z trzema pakietami typu E2

Zasada działania

Sterownik dokonuje zamiany danych nadawanych z komputera z postaci równoległej na szeregową, a danych odbieranych - z postaci szeregową na równoległą. Przesłania danych między komputerem a sterownikiem są realizowane metodą przerwań (sterownik nie ma bezpośredniego dostępu do pamięci - praca bez DMA).

Zapewniona jest przezroczystość kodowa danych przesyłanych pomiędzy komputerem a kanałem transmisji oraz ochrona poprawności przesyłanych danych za pomocą kodów cyklicznych. Sterownik steruje pracą dołączonego modemu i zamienia poziomy sygnałów z logiki TTL na poziomy niezbędny dla styku S2.

Komputer steruje pracą sterownika za pomocą pięciu adresowalnych rejestrów 16-bitowych umożliwiających programowy wybór podstawowych parametrów niezbędnych dla realizacji określonego protokołu transmisji.



• Programowanie:

- system operacyjny DOC PB
- pakiet sieciowy SM NET

• Modemy:

- EC 8006
- EC 8013

Fig. 1. Przykład konfiguracji - praca komputera jako węzła sieci

Sterownik ADS-S może być sterowany przez komputer za pośrednictwem pomocniczego procesora komunikacyjnego KMC, który przyjmuje na siebie wszystkie funkcje związane z protokołami transmisyjnymi, co znacznie zwiększa przepustowość systemu komputerowego.

Oprogramowanie

Sterownik ADS-S zapewnia zgodność programową na poziomie testów z urządzeniem PDP11 firmy DEC (USA). Sterownik może pracować z systemami operacyjnymi klasy DOC PB (odpowiednik systemu operacyjnego RSX-11M) i pakietem sieciowym SM NET (odpowiednik pakietu sieciowego DECnet Ph.II).

Wymienione oprogramowanie systemowe umożliwia tworzenie jednorodnych sieci komputerowych na bazie sterownika ADS-S i komputerów SM EMC.

Zakres dostaw

Sterownik ADS-S może być dostarczony jako urządzenie samodzielne lub jako urządzenie wbudowane do uniwersalnego bloku sieciowego UMS. W obu wypadkach dostarczany zestaw obejmuje: kasetę z pakietami, kabel łączący sterownik z modemem, terminator styku S2 (dla celów testowych), dokumentację eksploatacyjną, testy na nośniku magnetycznym (taśma lub dyskietki 8"). Opcjonalnie jest dostarczany również modem. Przy dostarczaniu samego sterownika dostarczane są dodatkowo 2 kable magistrali Wspólna Szyna (typ kabli zależy od rodzaju komputera SM EMC) oraz terminator Wspólnej Szyny.

Sterownik AMD

Sterownik AMD jest wyspecjalizowanym urządzeniem transmisji danych zapewniającym synchroniczną, szeregową, szybką transmisję danych (do 1Mb/s), w jednym dwuplexowym kanale transmisyjnym realizowanym na kablu koncentrycznym.

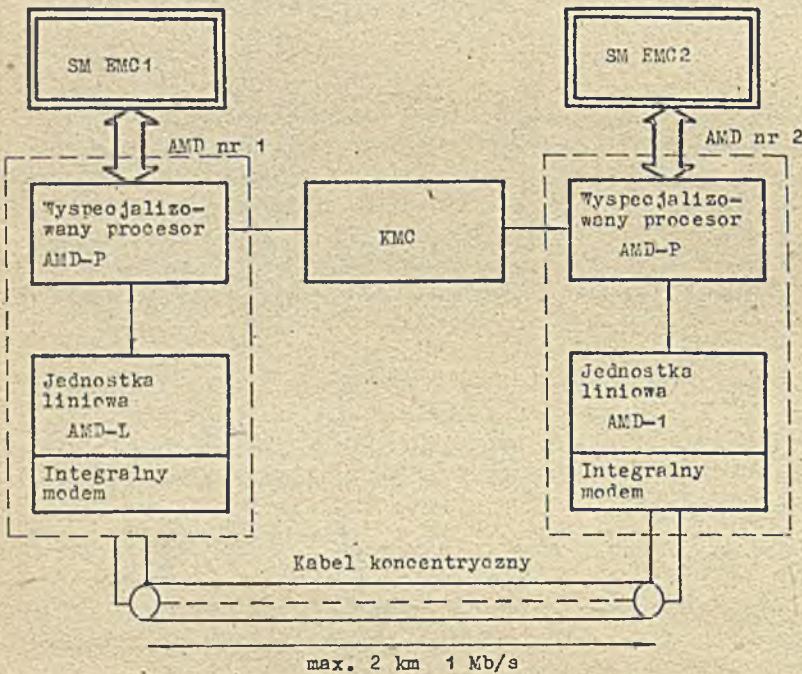
Sterownik AMD realizuje pełny protokół transmisji danych zgodny z protokołem HDMP firmy DEC (USA). Sterownik umożliwia tworzenie jednorodnych sieci komputerowych na bazie komputerów SM EMC wyposażonych w magistralę Wspólna Szyna. Znajduje zastosowanie w systemach z podziałem czasu oraz w systemach czasu rzeczywistego, w których istnieje potrzeba połączenia komputerów szybkim kanałem transmisyjnym na odległość do 6 km.

Główne dane techniczne

- ① Interfejs z systemem komputerowym: Wspólna Szyna, zgodny z MM MPI po VT 34-80
- ② Interfejs transmisji danych: integralny modem dla sprzężenia z kablem koncentrycznym
- ③ Liczba kanałów transmisji: 1
- ④ Parametry kanału transmisji danych:
 - maksymalna długość kabla koncentrycznego: 6 km przy 56kb/s, 2 km przy 1Mb/s
 - modulacja fazowa bez powrotu do zera
 - poziom nadawczy sygnału: 4 V pik/pik
 - poziom odbiorczy sygnału: 200 mV Rpik/Rpk
 - rezystancja falowa kabla: 75
 - pojemność kabla: 56,7 pF/m
 - indukcyjność kabla: 0,318 μH/m
- ⑤ Rodzaj transmisji: synchroniczna, szeregową
- ⑥ Rodzaj pracy: półdupleks (1 kabel), duplex (dwa kable)
- ⑦ Format znaku: 8 bitów
- ⑧ Szybkość transmisji: 56, 250, 500 kb/s, 1 Mb/s
- ⑨ Konstrukcja: 2 kasety w następującym zestawie:
 - kasetę wyspecjalizowanego procesora AMD-P, zawierającą trzy pakiety typu B2;

Zakres dostaw

Sterownik AMD może być dostarczany jako urządzenie samodzielne lub jako urządzenie wbudowane do uniwersalnego bloku sieciowego UBS. W obu wypadkach dostarczany zestaw obejmuje: 2 kasety z pakietami, kabel interfejsu liniowego łączący obydwie kasety, dokumentację eksploatacyjną, testy na nośniku magnetycznym (taśma lub dyskietki 8). Przy dostarczaniu samego sterownika dostarczane są dodatkowo 2 kable magistrali Wspólna Szyna (typ kabli zależy od rodzaju komputera SM EMC) oraz terminatora Wspólnej Szyny.



Programowanie:

- system operacyjny DOC PB
- pakiet sieciowy SN NET

Rys. 2. Przykład konfiguracji AMD - lokalne połączenia dwóch węzłów sieci szybkim kanałem transmisyjnym

Multiplexer MPD-M

Multiplexer transmisji danych MPD-M umożliwia tworzenie systemów teleprzetwarzania danych w postaci sieci terminalowych. Znajduje również zastosowanie w sieciach komputerowych w systemach pracujących z podziałem czasu oraz w systemach czasu rzeczywistego.

Multiplexer zapewnia szeregową, asynchroniczną transmisję danych w ośmiu dwuplexowych kanałach transmisji; może współpracować z urządzeniami zewnętrznymi wyposażonymi w interfejs prądowy IRPS lub napięciowy (styk S2).

Główne parametry techniczne

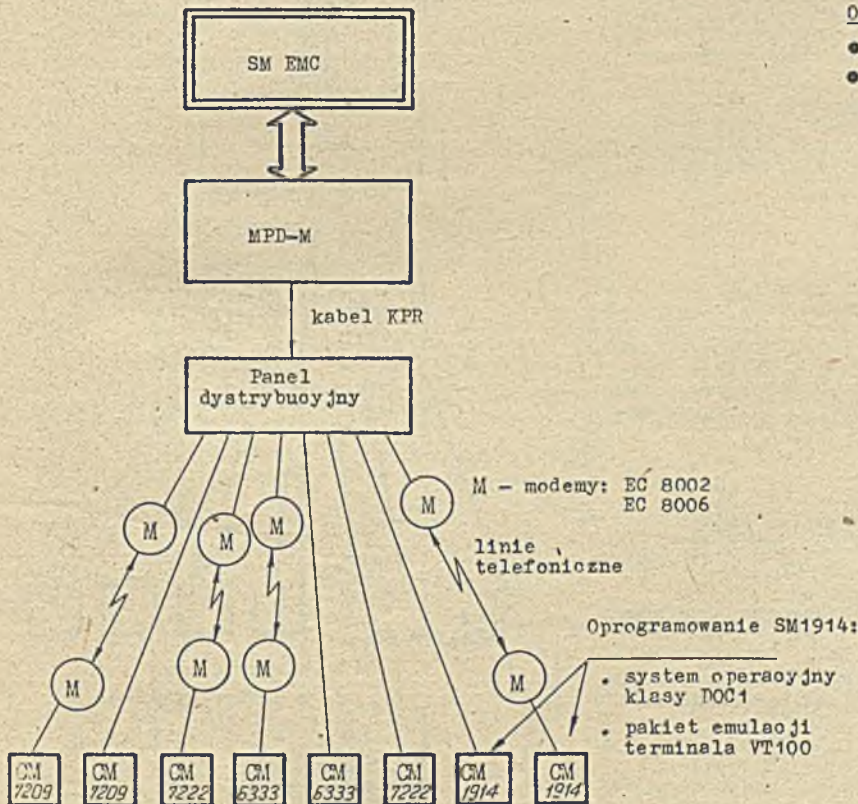
- Interfejs z komputerem: Wspólna Szyna
 - Interfejs transmisji danych: dwa rodzaje interfejsów wybieranych dla każdego kanału zworkami na panelu dystrybucyjnym
- interfejs prądowy IRPS 20mA zgodny z NM MPK po VT10-79; nadejnik pętli prądowej aktywny, odbiornik - pasywny

- interfejs napięciowy (styk S2) zgodny rekomendacjami V24 i V28 CCITT, bez kanału powrotnego;
wykorzystywane obwoły styku S2: 102, 103, 108, 109 i 125

- ④ Liczba kanałów transmisji: 8
- ④ Rodzaj transmisji: asynchroniczna, szeregową
- ④ Format znaku: 5, 6, 7 lub 8 bitów; 1, 1.5 lub 2 bity stopu (wybór programowy dla każdego kanału)
- ④ Kontrola parzystości lub nieparzystości lub brak kontroli (wybór programowy dla każdego kanału)
- ④ Buforowanie znaków: 64 znaki przy odbiorze, 2 znaki dla nadawania
- ④ Rodzaj pracy: duplex
- ④ Szybkość transmisji: 50, 75, 100, 150, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 b/s (wybór programowy dla każdego kanału)
- ④ Konstrukcja: 1 kaseta z 4 pakietami typu E2 oraz panel dystrybucyjny do dołączenia 8 urządzeń zewnętrznych

Zasada działania

Multiplexer dokonuje zamiany znaków przesyłanych 8 kanałami transmisji danych z postaci szeregową na równoległą i odwrotnie za pomocą układów typu UART. Stan układów UART jest sprawdzony skanerem. Wykrycie flagi gotowości do odbioru powoduje zapisanie znaku, stanu i numeru



Rys. 3. Przykład konfiguracji MPD - M - wielodostępna sieć terminalowa

linii do bufora typu FIFO o wielkości 64 znaki. Pojawienie się znaku na wyjściu bufora FIFO powoduje przerwanie na magistrali Wspólna Szyna i przesłanie znaku do procesora głównego.

Wykrycie flagi gotowości do nadawania powoduje przerwanie na magistrali Wspólna Szyna i zapis znaku do nadawania do bufora nadajnika UART, a następnie przesłanie znaku w postaci szeregowej kanałem transmisyjnym.

Multiplekser może współpracować z procesorem komunikacyjnym KMC zarówno jako urządzenie systemowe (sterowane pod systemem operacyjnym), jak i jako urządzenie sieciowe (sterowane pakietem sieciowym SM NET).

Oprogramowanie

Multiplekser MPD-M jest programowo zgodny na poziomie testów z multiplekserem DZ11-C/A firmy DEC (USA). Multiplekser może pracować z systemami operacyjnymi klasy DOC PB (odpowiednik systemu operacyjnego RSX-11M) i pakietem sieciowym SM NET (odpowiednik pakietu sieciowego DECnet ph. III).

Wymienione oprogramowanie systemowe zapewnia możliwość tworzenia jednorodnych sieci komputerowych na bazie komputerów SM EMC.

Zakres dostaw

Multiplekser MPD-M może być dostarczony jako urządzenie samodzielne lub jako urządzenie wbudowane do uniwersalnego bloku sieciowego MBS. W obu wypadkach dostarczony zestaw obejmuje: kasetę z pakietami, panel dystrybucyjny, kabel łączący kasetę z panelem dystrybucyjnym, terminatory (dla celów testowych) styków IRIS i S2, dokumentację eksploatacyjną, testy na nośniku magnetycznym (taśma lub dyskietka 8").

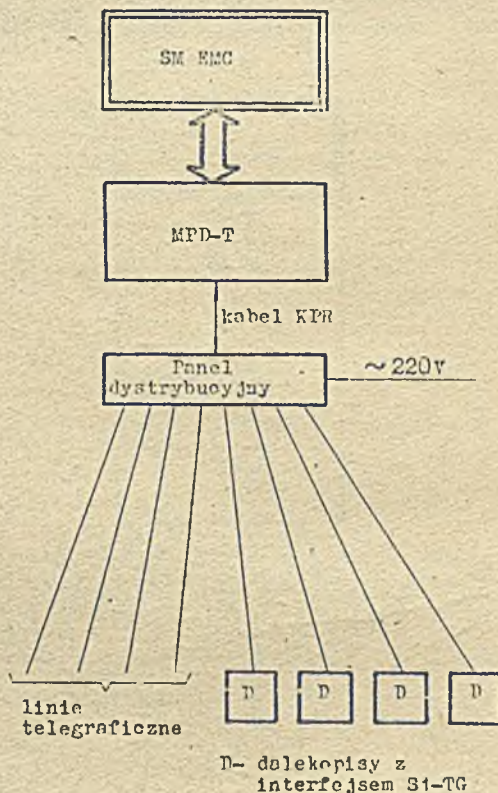
Przy dostarczaniu samego multipleksera MPD-M dostarczone są dodatkowo 2 kabłe Wspólnej Szyny (typ kabli zależy od rodzaju komputera SM), terminator Wspólnej Szyny oraz przedłużacz do pakietów.

Multiplekser MPD-T

Multiplekser transmisji danych MPD-T umożliwia szeregową, asynchroniczną transmisję w ośmiu kanałach, do których mogą być dołączone stałe linie telegraficzne lub dalekopisy wyposażone w interfejs telegraficzny S1-TG. Multiplekser umożliwia tworzenie sieci dalekopisowych, stosowanych w systemach zarządzania i zbierania danych.

Główne parametry techniczne

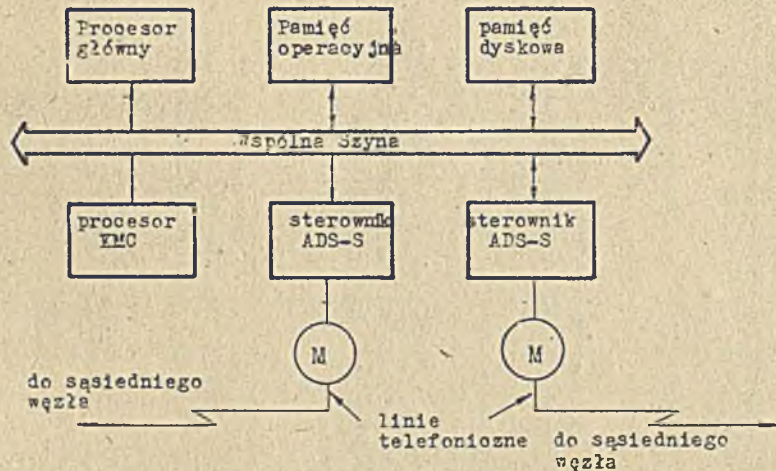
- ⊗ Interfejs z komputerem: Wspólna Szyna
- ⊗ Interfejs transmisji danych: interfejs telegraficzny S1-TG ±20mA - zgodny z GOST 22937/78
- ⊗ Liczba kanałów transmisji: 8
- ⊗ Rodzaj transmisji: asynchroniczna, szeregową
- ⊗ Format znaku: 5, 6, 7 i 8 bitów; 1, 1.5 lub 2 bity stopni (wybór programowy dla każdego kanału)
- ⊗ Kontrola parzystości, nieparzystości lub bez kontroli (wybór programowy dla każdego kanału)
- ⊗ Rodzaj pracy: duplex
- ⊗ Szybkość transmisji: 50, 75, 100, 150, 200 i 300 b/s (wybór programowy dla każdego kanału)
- ⊗ Galwaniczna izolacja między komputerem a obwodami styku S1-TG
- ⊗ Optyczna kontrola stanu obwodów styku S1-TG
- ⊗ Konstrukcja: 1 kasetę z 4 pakietami typu E2 oraz panel dystrybucyjny (z własnym zasilaniem sieciowym) do dołączenia 8 linii telegraficznych lub dalekopisów.



Oprogramowanie:

- system operacyjny DOC PB
- wyspecjalizowany drajwer dla MPD-T

Rys. 4. Wielodostępna sieć dalekopisowa - przykład konfiguracji

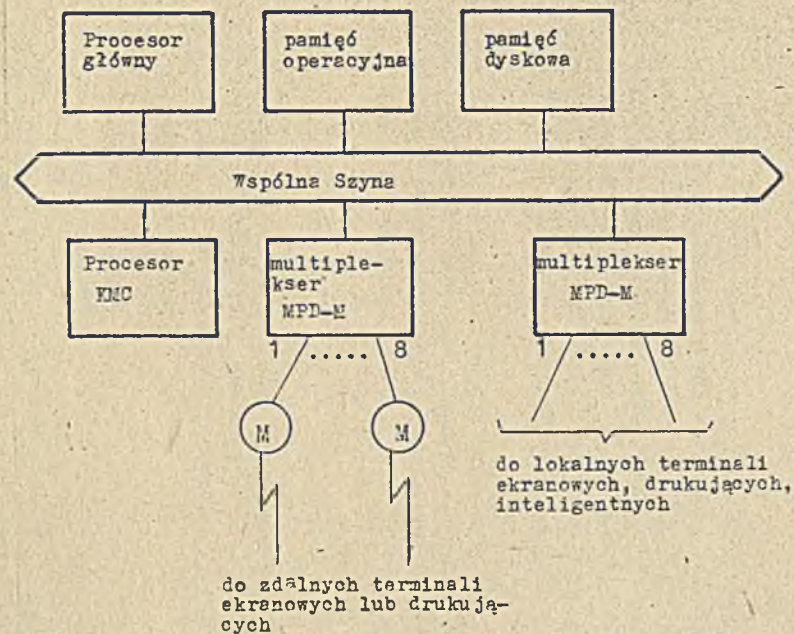


M - modemy: EC 8006
EC 8013

Oprogramowanie:

- system operacyjny DOC PB
- pakiet sieciowy SM NET

Rys. 5. Węzeł jednorodnej sieci komputerowej SM NET - przykład konfiguracji KDP



M - modemy: EC 8002
EC 8006

Oprogramowanie:

- system operacyjny DOC PB

Rys. 6. Węzeł sieci terminalowej - przykład konfiguracji KDP

Zasada działania

Multiplekser dokonuje zamiany znaków przesyłanych 8 kanałami transmisji danych, z postaci szczegółowej na równoległą (i odwrotnie) za pomocą układów typu UART. Stan układów UART jest sprawdzany skanerem. Wykrycie flagi gotowości do odbioru powoduje zapisanie znaku, stanu i numeru linii do bufora typu FIFO o wielkości 64 znaki. Pojawienie się znaku na wyjściu bufora FIFO powoduje przerwanie na magistrali Wspólna Szyna i przesłanie znaku do procesora głównego. Wykrycie flagi gotowości do nadawania powoduje przerwanie na magistrali Wspólna Szyna i zapis znaku do nadawania do bufora nadajnika układu UART, a następnie przesłanie znaku w postaci szeregowej linią telegraficzną.

Istotną funkcją multipleksera MPD-T jest przekształcenie sygnałów z logiki TTL na sygnały interfejsu S1-TG. Odbywa się to w panelu dystrybucyjnym, który jest zasilany oddzielnie z sieci ~220V, co zapewnia izolację galwaniczną między obwodami interfejsu S1-TG a systemem komputerowym.

Oprogramowanie

Multiplekser MPD-T wyposażony jest w zestaw testów, sprawdzających poprawność działania pakietów, panelu dystrybucyjnego i dołączonych dalekopisów. Multiplekser może pracować z systemami operacyjnymi klasy DOC-PB (odpowiednik systemu operacyjnego RSX-11M) za pomocą wyspecjalizowanego drejwera (opracowanego dla MPD-T).

Zakres dostaw

Multiplekser może być dostarczany jako urządzenie samodzielne lub jako urządzenie wbudowane do uniwersalnego bloku sieciowego UBS. W obu wypadkach dostarczony zestaw obejmuje: kasetę z pakietami, panel dystrybucyjny, kabel łączący kasetę z panelem dystrybucyjnym, dokumentację, testy i wyspecjalizowany drejwer na nośniku magnetycznym (taśma lub dyskietki 8").

Przy dostawach samego multipleksera MPD-T dostarczane są dodatkowo 2 kable Wspólnej Szyny (typ kabli zależy od rodzaju komputera SM), terminator Wspólnej Szyny oraz przedłużacz do pakietów.

Procesor komunikacyjny KMC

Pomocniczy procesor komunikacyjny KMC jest przeznaczony dla systemów komputerowych linii SM EMC z magistralą Wspólna Szyna. Procesor KMC może sterować za pośrednictwem magistrali Wspólna Szyna do 16 sterowników synchronicznych ATG-S lub do 6 multiplekserów asynchronicznych MPD-M. Taki sposób pracy znacznie odciąża procesor główny od funkcji związanych z przesyłaniem danych, które przejmują na siebie procesor KMC.

Procesor KMC może być również stosowany do bezpośredniego sterowania przez interfejs liniowy szybkim urządzeniem zewnętrznym (np. jednostkę liniową szybkiego sterownika transmisji synchronicznej AMD lub drukarką wierszową). Procesor KMC znajduje też zastosowanie w węzłach sieci komputerowych oraz w sieciach terminalowych.

Główne parametry techniczne

- Interfejs z komputerem: Wspólna Szyna
- Interfejs transmisji danych: interfejs liniowy do bezpośredniego sterowania urządzeniem zewnętrznym (przepustowość ~1,2 Mb/s)
- Bezpośredni dostęp do pamięci procesora głównego
- Cykl instrukcji 300 ns
- Pamięć sterująca: typu RAM o pojemności 1024 słowa 16-bitowe
- Pamięć danych: pojemność 1024 słowa 8-bitowe

Bloki sieciowe

Uniwersalny blok sieciowy UBS

Uniwersalny blok sieciowy UBS, łącznie ze środkami programowymi TELE-SM, pozwala na budowę sieci terminalowych, teleksowych oraz sieci komputerowych. Tworzenie wymienionych sieci umożliwiają odpowiednie kontrolery transmisji danych dostępne w ramach uniwersalnego bloku sieciowego UBS. W zależności od typu i konfiguracji sieci, użytkownik dokonuje wyboru zestawu kontrolerów spośród pięciu dostępnych typów (omawianych wyżej). Ma on możliwość umieszczenia do pięciu kaset z kontrolerami transmisji danych w jednym module uniwersalnego bloku sieciowego.

Części składowe

Uniwersalny blok sieciowy stanowi autonomiczny moduł, montowany w szafach SM EMC. Blok UBS zbudowany jest na bazie standardowej wysuwanej szuflady o wysokości 7U, na której zamontowane są następujące elementy konstrukcyjne:

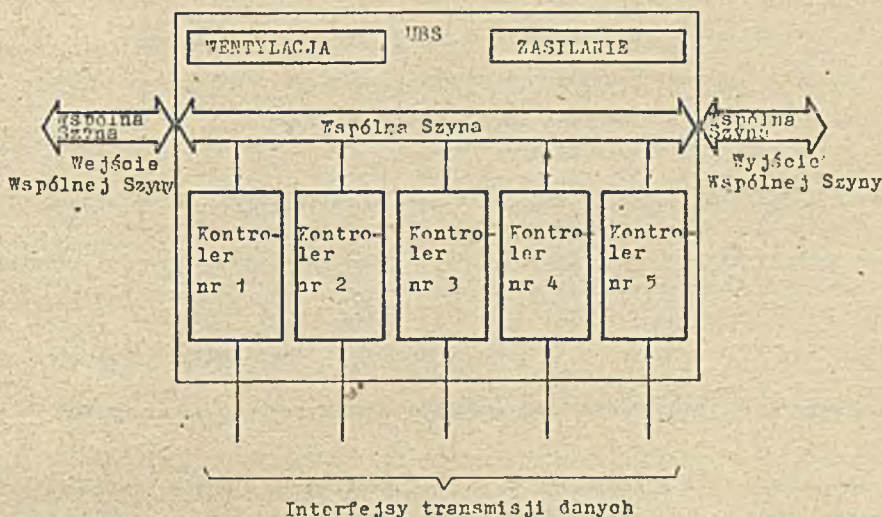
- blok zasilania, dostarczający trzech stałych źródeł zasilania: +5V/40A, +12V/2A, -12V/2A;
- blok wentylacji
- od 1 do 5 kaset ozteremiejscowych z kontrolerami transmisji danych (pakietu typu B2).

W ramach uniwersalnego bloku sieciowego UBS dostępne są następujące kontrolery transmisji danych:

- ADS-S uniwersalny, synchroniczny sterownik transmisji danych
- AMD szybki, wyspecjalizowany synchroniczny sterownik transmisji danych
- MPD-M asynchroniczny, 8-kanalowy multiplexer z interfejsem IRPS 1 V24
- MPD-T asynchroniczny, 8-kanalowy multiplexer z interfejsem telegraficznym S1-TG
- KMC (uniwersalny pomocniczy procesor komunikacyjny)

Uzupełnieniem wymienionych środków technicznych montowanych bezpośrednio na szufladzie uniwersalnego bloku sieciowego, są następujące środki związane z pracą kontrolerów transmisji danych, lecz umieszczone poza szufladą UBS:

- panele dystrybucyjne związane z multiplexerami MPD-M i MPD-T, montowane z tyłu szafy komputerów SM EMC



Rys. 7. Schemat blokowy uniwersalnego bloku sieciowego UBS

- modemy synchroniczne, asynchroniczne
- terminale (ekranowe, drukujące, inteligentne).

Oprogramowanie

Oprogramowanie sieci terminalowych obejmuje programy usługowe pracujące pod systemem operacyjnym DOC FB.

Oprogramowanie sieci teleksowych obejmuje system operacyjny DOC FB oraz wyspecjalizowany drajwer pracujący pod tym systemem.

Oprogramowanie sieci komputerowych obejmuje system operacyjny DOC FB oraz pakiet sieciowy SM NET.

Zakres dostaw

Uniwersalny blok sieciowy jest dostarczany w postaci szuflady z blokiem zasilania i wentylacji oraz z zestawem kontrolerów zamówionym przez użytkownika i opcjonalnym zestawem zamówionych urządzeń zewnętrznych (modemy, terminale).

Dokładny zakres dostaw dotyczący poszczególnych kontrolerów został przedstawiony wcześniej.

Blok sieciowy BS-A

Blok sieciowy BS-A stanowi propozycję określonej konfiguracji kontrolerów transmisji danych, umożliwiającą budowę węzła sieci komputerowej oraz zwiększenie liczby terminali dołączonych do węzła sieci. Typowym zastosowaniem bloku sieciowego BS-A może być budowa węzła sieci pełniącego funkcje zbierania danych, rezerwacji czy też informowania.

Części składowe

Blok sieciowy BS-A stanowi autonomiczny moduł, montowany w szafach komputerów SM EMC. Blok BS-A zbudowany jest na bazie standardowej wysuwanej szuflady o wysokości 5U, na której zamontowane są następujące elementy:

- blok zasilania
- blok wentylacji
- 2 kasety arteromiejsonowe z kontrolerami transmisji danych (pakiety typu E2).

Blok sieciowy BS-A zawiera następujące kontrolery transmisji danych:

- uniwersalny synchroniczny sterownik transmisji danych APS-S
- asynchroniczny, 8 kanałowy multiplekser MPD-A

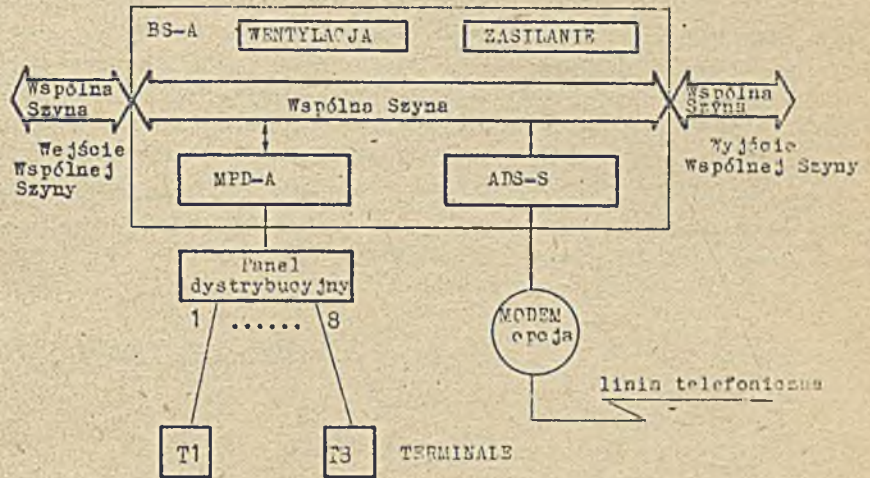
Sterownik APS-S został omówiony wyżej. Natomiast multiplekser MPD-A stanowi wariant multipleksora MPD-W wyłącznie z interfejsem prądowym IRPS.

Konstrukcyjnie blok sieciowy BS-A stanowi zupełnie inne rozwiązanie niż uniwersalny blok sieciowy UBS.

Oprogramowanie

Oprogramowanie bloku sieciowego BS-A obejmuje system operacyjny klasy DOC FB oraz pakiet sieciowy SM NET.

Blok sieciowy BS-A jest dostarczany w postaci szuflady z blokiem zasilania i wentylacji oraz dwoma kontrolerami w zestawie omówionym wyżej. Ponadto dostarczany jest komplet dokumentacji eksploatacyjnej i testy na nośniku magnetycznym. Opcjonalnie może być dostarczany modem oraz 1 + 8 terminali.



Rys. 8. Schemat blokowy bloku sieciowego BS-A

Urządzenia współpracujące

Modemy

Podsystem TELE-SM korzysta z trzech podstawowych typów modemów: EC8002, EC8006 oraz EC8013.

Modem EC8002 jest przeznaczony do pracy asynchronicznej z prędkością 200 b/s na stałych (dzierżawionych) łączach telefonicznych. Wykorzystywany jest wyłącznie w konfiguracji z multiplekserem MPD-M.

Modem EC8006 jest modemem przeznaczonym do pracy zarówno asynchronicznej, jak i do synchronicznej. Tryb pracy asynchronicznej zapewnia prędkość transmisji 600/1200 b/s na stałych łączach telefonicznych i jest wykorzystywany wyłącznie w konfiguracjach z multiplekserem MPD-M. Tryb pracy synchronicznej zapewnia prędkość pracy 600/1200 b/s na stałych łączach telefonicznych lub łączach komutowanych w sposób ręczny. Ten tryb pracy jest stosowany w konfiguracjach ze sterownikiem ADS-S.

Modem EC8013 jest przeznaczony do pracy synchronicznej z prędkością 1200/2400 b/s na łączach stałych lub łączach komutowanych w sposób ręczny. Jest wykorzystywany wyłącznie w konfiguracjach ze sterownikiem ADS-S.

Terminale

Podsystem TELE-SM korzysta z następujących rodzajów terminali:

- terminale ekranowe: SM7209
- terminale drukujące:
- terminale inteligentne: SM1914 (MAZOVIA)

Wszystkie wymienione terminale są wykorzystywane w konfiguracjach z multiplekserem MPD-M. Możliwe jest też dołączenie innych typów terminali niż wymienione, pod warunkiem, że spełniają one wymagania interfejsowe multipleksersa MPD-M.

Podsumowanie

Omówione środki techniczne podsystemu TELE-SM łącznie ze środkami programowymi stanowią dla użytkowników systemów komputerowych linii SM EMC szeroką bazę dla tworzenia rozbudowanych konfiguracji komputerowych. Konfiguracje te mogą być zbudowane lokalnie na małym obszarze lub mogą być rozproszone na dużym obszarze, a poszczególne elementy połączone za pomocą linii transmisyjnych. Przy budowie sieci terminalowych oraz sieci komputerowych użytkownik powinien szczególnie

starannie zaprojektować topologię sieci uwzględniając rodzaj sprzętu transmisji danych podsystemu TELE-SM oraz rodzaj dostępnych linii transmisyjnych. Każde połączenie między dowolnymi dwoma komputerami powinno być zaprojektowane oddzielnie z uwzględnieniem odległości, ilości przesyłanych informacji, stopnia obciążenia komputerów oraz dostępnego łącza transmisyjnego. Ze znajomości tych danych wynika bezpośrednio typ kontrolera transmisji danych, jaki powinien być użyty.

W wypadku rozbudowanych konfiguracji systemu komputerowego (duża liczba terminali oraz duża liczba połączeń między innymi węzłami sieci) użytkownik powinien niewątpliwie korzystać z konfiguracji na bazie procesora komunikacyjnego EMC.

mgr inż. Hanna KOŁODZIEJSKA
Instytut Maszyn Matematycznych

Oprogramowanie TELE-SM

Wstęp

Tematem opracowania jest oprogramowanie SM-NET/DOC-FB jednorodnych sieci komputerowych SM podsystemu teleprzetwarzania TELE-SM.

SM-NET/DOC-FB, jest pakietem programowym dołączonym do systemu operacyjnego DOC-FB w celu utworzenia sieci komputerowej na bazie środków technicznych TELE-SM. Minikomputery serii SM będące węzłami sieci mogą pracować pod kontrolą różnych systemów operacyjnych: DOC-B2, DOC-FB1, DOC-FB4, DOC-FB2.

W całej sieci obowiązują te same reguły przesyłania danych i informacji sterujących oparte na protokołach sieciowych. Rola pakietu programowego polega na konwersji tych reguł na formaty zgodne z konwencją systemu operacyjnego pracującego w węzle sieci, dlatego każdy system operacyjny ma odpowiadający mu pakiet sieciowy.

System operacyjny jest generowany dla danego węzła zależnie od konfiguracji sprzętowej i wymagań użytkownika dotyczących funkcji systemowych. Do wybranej wersji systemu generowany jest odpowiedni pakiet sieciowy: SM-NET2, SM-NET3, zależnie od sprzętu sieciowego i wymagań użytkownika dotyczących funkcji sieciowych. Wybór tych funkcji oznacza dołączenie do zestawu podstawowego tych modułów oprogramowania, które realizują wybrane funkcje.

Na rys. 1 przedstawiony został przykład połączeń czterech minikomputerów serii SM, z wyszczególnieniem wersji systemu operacyjnego i wersji pakietu sieciowego. Każdy węzeł tej sieci jest wyposażony w odpowiedni sterownik komunikacyjny i blok sieciowy (bloki RS-A i URS-A). Połączenie fizyczne zapewniają linie transmisyjne połączone przez modemy z urządzeniami sieciowymi.

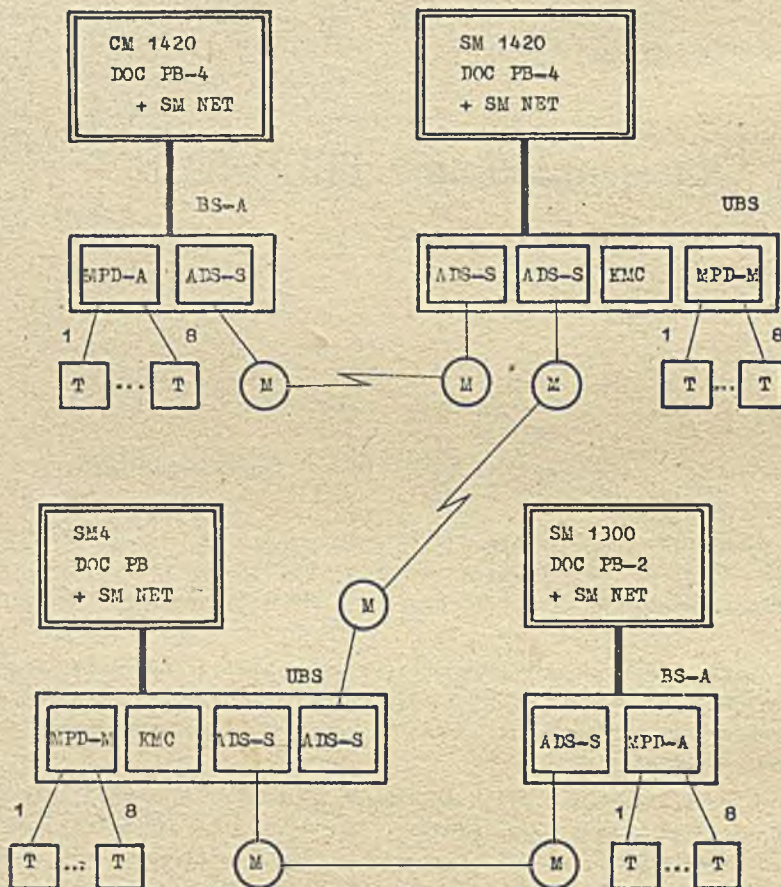
Funkcje sieciowe pakietu SM-NET przedstawione są w punkcie opracowania zatytułowanym: "Funkcje SM-NET". Związane z tymi funkcjami własności oprogramowania przedstawione są w punkcie - "Architektura sieci", dalej zostaną omówione rodzaje węzłów i ich połączeń wraz z funkcją wyboru trasy, zagadnienia nawiązywania połączenia logicznego oraz własności oprogramowania sieciowego z punktu widzenia realizowanych funkcji sieciowych czyli: komunikacja międzyzadaniowa dostęp do zbiorów w węzłach odległych, komunikacja międzyterminalowa, zarządzanie siecią, ładowanie z węzła głównego i testy zapętlenia.

Funkcje SM-NET

Pakiet oprogramowania sieciowego umożliwia korzystanie z szerokiego zestawu funkcji sieciowych. Niektóre z nich wchodzi w skład zestawu podstawowego, inne wybrane są zależnie od potrzeb użytkowych. W skład ich wchodzi:

T - terminal

M - modem



Rys. 1. Przykład połączenia osterech maszyn serii SM

- Komunikacja międzyzadaniowa - wchodzi w skład zestawu podstawowego. Zapewnia wymianę danych pomiędzy dwoma zadaniami, uruchomionymi w dwóch różnych węzłach sieci. Każde z zadań jest programem napisanym w dopuszczalnym dla danego węzła języku programowania i zawiera wywołania procedur komunikacji międzyzadaniowej.
- Dostęp do zbiorów w węzłach odległych umożliwia uprawnionemu użytkownikowi jednego węzła wykonać następujące operacje w innym węzle:
 - przesyłanie zbiorów między dwoma węzłami sieci
 - otwieranie, usuwanie i rozszerzenie zbiorów
 - przesyłanie zbiorów komend (sieciowych lub systemowych) do wykonania w węzłach odległych w celu uzyskania dostępu do zasobów danego węzła.
- Komunikacja międzyterminalowa - jest to możliwość przesyłania komunikatów między terminalami sieci (w węzle lokalnym lub do węzłów odległych).

- Funkcja zdalnego terminala - pozwala na podłączenie logiczne lokalnego terminala do węzła odległego tak, że staje się on lokalnym terminalem węzła odległego i system operacyjny węzła odległego wykonuje komendy wprowadzone z tego terminala. Funkcja ta zapewnia użytkownikowi pełne korzystanie z zasobów węzła odległego.
- Funkcje zarządzania siecią - są to funkcje związane z generowaniem, określeniem parametrów, śledzeniem pracy i kontrolą węzłów sieci.
- Ładowanie z węzła głównego - polega na tym, że węzeł MOC-PB, który nie ma w swojej konfiguracji pamięci dyskowych, może być ładowany z węzła sąsiedniego DOC-PB. Funkcja ta obejmuje również wyprowadzanie obrazu pamięci z węzła przyległego MOC-PB do węzła głównego DOC-PB, przy upadku systemu MOC-PB.
- Testy zapętlenia - wchodzące w skład oprogramowania sieciowego pozwalają na sprawdzenie własności tego oprogramowania (m.in. sprawdzenie poprawności wygenerowania węzła) łącznie z liniami łączącymi węzły.

Zestaw funkcji, sieciowych, które mogą być wykorzystywane przez współpracujące ze sobą węzły sieci jest ograniczony do funkcji wspólnych dla obu węzłów. Funkcja sieci jako całości nie są ograniczone do funkcji wspólnych dla wszystkich węzłów. Współpraca dwóch węzłów sieci nie jest determinowana przez własności innych węzłów sieci.

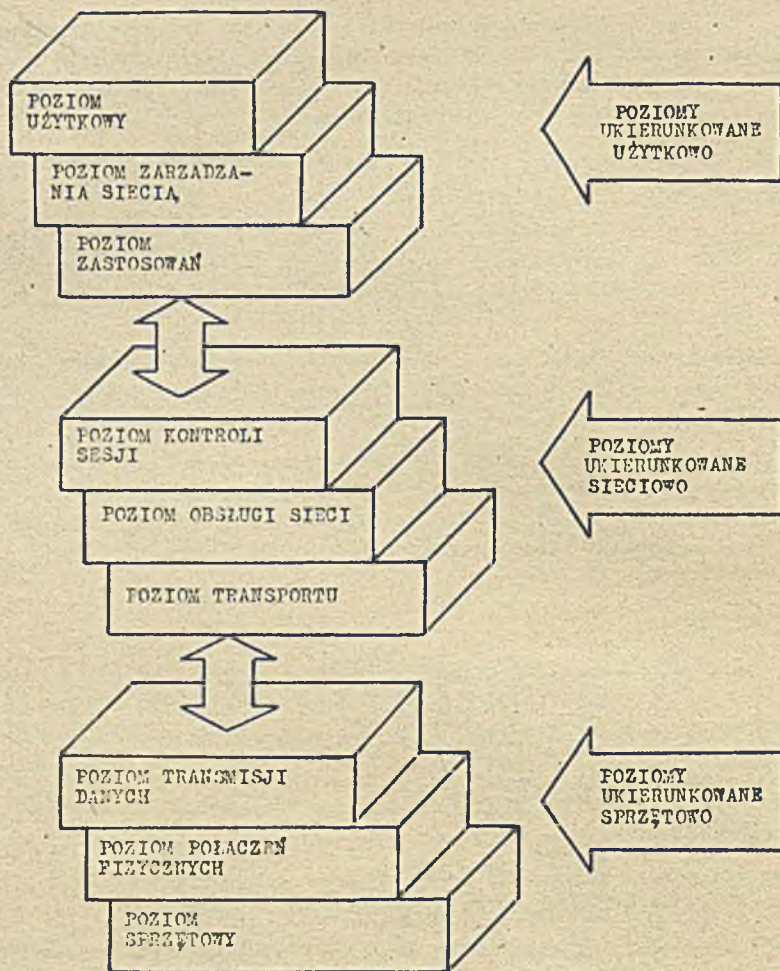
Architektura sieci

Funkcje sieciowe omawiane poprzednio, pakiet oprogramowania sieciowego realizuje przez logiczną strukturę wielowarstwową. Każda z warstw określa oddzielny zbiór funkcji sieciowych i reguły użycia tych funkcji. Struktura wymusza wzajemne powiązania między warstwami, tzn. pomiędzy poszczególnymi funkcjami sieciowymi.

- Warstwy oprogramowania sieciowego - na rys. 2 przedstawiona została struktura pakietu sieciowego dla węzła i opis każdej warstwy.
- Poziom użytkowy - zawiera programy napisane przez użytkownika i programy obsługi pozwalające na dostęp do sieci. Jest to najwyższy poziom struktury.
- Poziom zarządzania siecią - poziom ten definiuje funkcje używane przez operatorów i programy służące do planowania, sterowania i zapewniania poprawności działania węzła sieci.
- Poziom zastosowań (aplikacyjny) - określa funkcje wykorzystywane przez dwa wyższe poziomy i obejmuje: dostęp do zbiorów w węzłach odległych, przesyłanie zbiorów i funkcje zdalnego terminala.
- Poziom kontroli sesji i obsługi sieciowej - obydwa poziomy określają mechanizm, który pozwala programowi w jednym węźle komunikować się z programem w innym węźle, niezależnie od umiejscowienia programu w sieci. Mechanizmem takim staje się połączenie logiczne omówione dalej w punkcie "połączenia logiczne". Obydwa te poziomy mogą być uważane za jeden poziom-połączeń logicznych.
- Poziom transportowy - określa mechanizm transportu jednostki danych z jednego węzła sieci do dowolnego innego (w tym węzły przelotowe).
- Poziom transmisji danych - określa mechanizm bezbłędnej komunikacji między dwoma sąsiednimi węzłami i jest niezależny od własności urządzeń komunikacyjnych.
- Poziom połączeń fizycznych - obejmuje oprogramowanie urządzenia transmisji (driver), jak i samo urządzenie, wraz z urządzeniami pomocniczymi, takimi jak: modemy, linie komunikacyjne i interfejsy.

● Moduły SM-NET

Struktura wielopoziomowa węzła sieci określa moduły pakietu oprogramowania sieciowego dla każdego poziomu w węźle oraz sposób współdziałania między nimi. W ramach każdego węzła, poziom zawiera tylko te moduły, które są wymagane dla obsługi modułów poziomu wyższego. W zależności

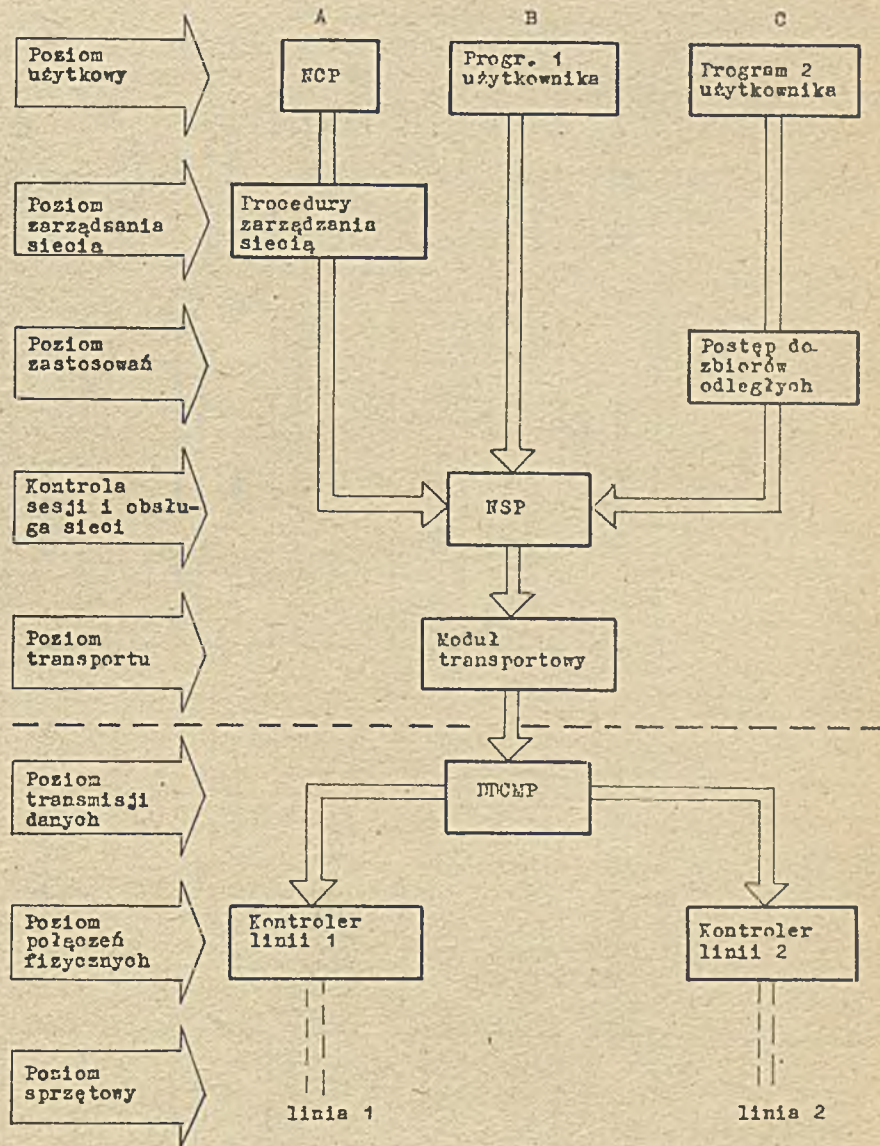


Rys. 2. Poziomy oprogramowania w węzle

od poziomu, do realizacji współdziałania wymagany jest jeden moduł lub kilka. Każdy z modułów wymaga obsługi i/lub dostarcza obsługi zgodnie z regułami określonymi dla sieci. Moduły jednego poziomu mogą wymagać obsługi tylko od modułów poziomu niższego. Współdziałanie modułów pakietu sieciowego w ramach wielopoziomowej struktury węzła przedstawiono na rys. 3.

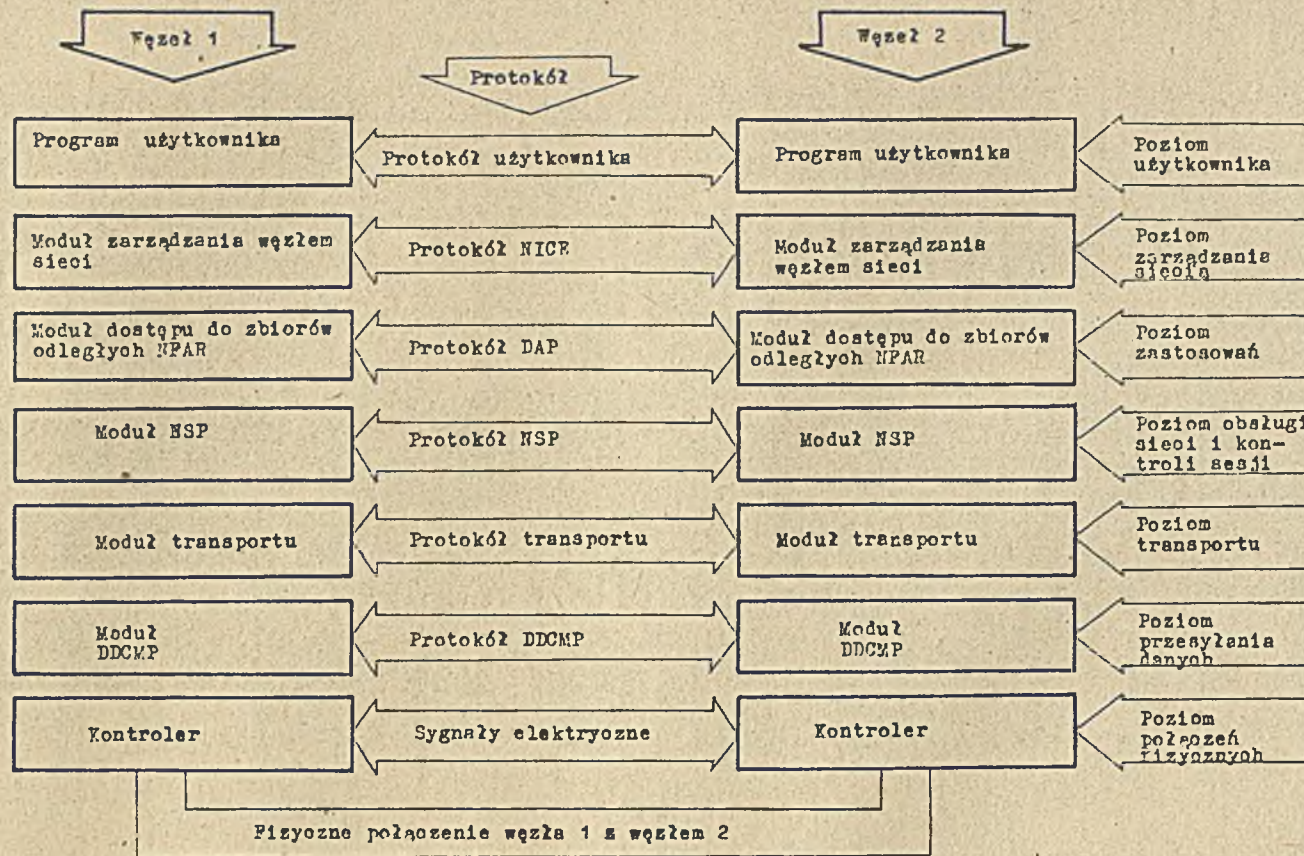
Rysunek pokazuje przekazywanie obsługi od modułów poziomu użytkownika (najwyższego) przez kolejne poziomy do linii komunikacyjnych przyłączonych do innych węzłów. NSP jest protokołem połączeń logicznych a DDMP protokołem transmisji, są one dokładniej omawiane w następnym punkcie.

- Protokoły sieci – moduł w jednym węzle współdziała tylko z tym samym modułem w drugim węzle. Współdziałanie odpowiadających sobie modułów (takich samych) w dwóch różnych węzłach jest realizowane za pomocą protokołów. Protokoły są zbiorem programowych reguł określających format, zawartość i kolejność informacji wymienianych przez moduły między sobą oraz przez moduły tego samego poziomu znajdujące się w różnych węzłach sieci. Współdziałanie modułów w różnych węzłach sieci pokazuje rys. 4.



- A - program NCP /Program Zarządzający Węzłem/
- B - program użytkownika dla komunikacji międzyszybowej
- C - program użytkownika dla dostępu do zbiorów w węzłach odległych

Rys. 3. Współdziałanie modułów pakietu sieciowego w ramach wielopoziomowej struktury węzła



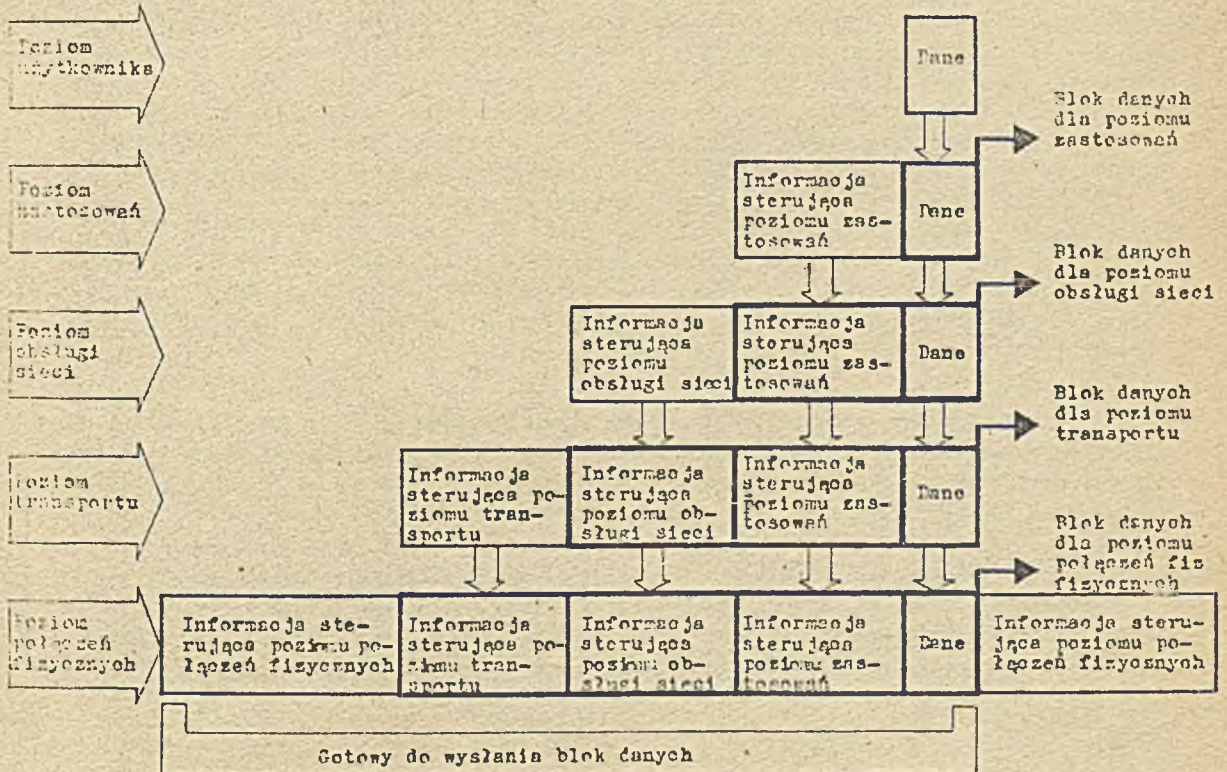
Rys. 4. Wąpółteraca modułów w dwóch węzłach sieci

Wyszczególnione na rysunku 4 protokoły:

- NICE - protokół poziomu zarządzania siecią, określający mechanizmy wymiany informacji związanych z siecią, węzłem i konfiguracją, obsługując też polecenia wydane przez moduły poziomu zarządzania siecią
- IAP - protokół poziomu zasobowań określa mechanizmy operacji na zbiorach odległych i przesyłu zbiorów
- NSP - protokół poziomu połączeń logicznych określa sposób tworzenia i obsługi połączeń logicznych pomiędzy modułami z wyższych poziomów, tego samego poziomu i między modułami różnych węzłów
- Wyboru trasy - protokół poziomu transportowego, określa mechanizmy wysyłania danych do dowolnego węzła po najkorzystniejszej drodze
- DNMP - protokół poziomu transmisji danych określa mechanizmy zapewniające integralność, sekwencyjność i poprawność danych transmitowanych przez kanał komunikacyjny.
- MOE - protokół poziomu transmisji danych używany jedynie dla specjalnych funkcji: ładowanie z węzła głównego i testy zapętlenia

• Przekazywanie danych w sieci

Przygotowanie danych w węźle do wysłania do innego węzła sieci pokazuje rys. 5.



Rys. 5. Przesyłanie danych przez kolejne poziomy w węźle sieci

Dane z poziomu użytkownika są przemieszane przez kolejne poziomy w węzle. Moduły związane z każdym poziomem dodają do danych segmenty informacji sterującej, tak aby spełnić wymagania poszczególnych protokołów sieciowych. Po osiągnięciu przez dane poziomu połączeń fizycznych są one transmitowane w postaci zgodnej z wymaganiami protokołów. Po osiągnięciu węzła docelowego, każdy z modułów odpowiedniego poziomu węzła docelowego czyta i usuwa segment protokołu przeznaczony dla niego i przesyła blok danych do następnego modułu poziomu wyższego. Rys. 6 ilustruje proces dodawania i usuwania segmentów protokołu podczas przemieszania danych z węzła źródłowego (węzeł 1) przez węzeł pośredniczący (węzeł 2) do węzła docelowego (węzeł 3).

Połączenie punkt-punkt i wybór trasy

Oprogramowanie sieciowe SM-NET/DOC-PB daje możliwość tworzenia trzech typów węzłów:

- Węzeł przelotowy fazy II - węzeł, przez który można przysyłać pakiety danych skierowane do innych węzłów sieci, pełniący rolę pośrednika - oprogramowanie sieciowe SM-NET2 lub 3.
- Węzeł nieprzelotowy - można wysyłać pakiety danych do innych węzłów sieci, ale nie może pośredniczyć w przesyłaniu pakietów z jednego węzła sąsiedniego do drugiego. Jest to zwykle węzeł końcowy (SM-NET2/3).
- Węzeł fazy I - obsługiwany przez pakiet sieciowy SM-NET bez funkcji węzła przelotowego.

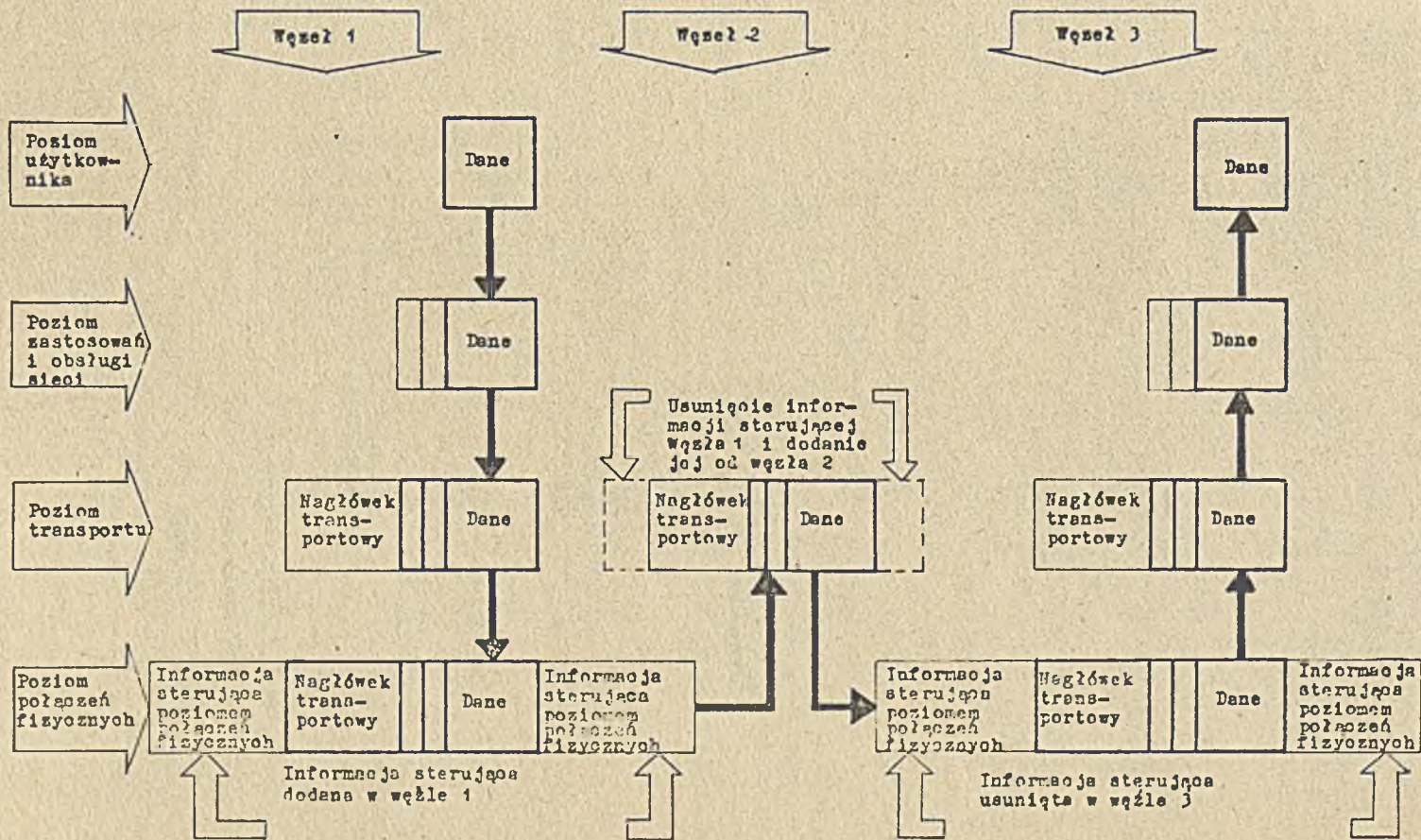
Różnica pomiędzy wersjami pakietu SM-NET dla fazy I (SM-NET) i fazy II (SM-NET2, SM-NET3) polega na: dodaniu (dla fazy II) poziomu zarządzania siecią, modyfikacji poziomu transportu dla funkcji węzła przelotowego i funkcji wyboru trasy, oraz dodanie poziomu sterowania sesją. Dla trzech węzłów A, B, C (rys. 7a) połączonych fizycznie A z B i A z C można pokazać rodzaje połączeń. Gdy A, B, C są węzłami fazy I wówczas węzeł B nie może wysłać informacji do węzła C (może tylko do A), jeśli A będzie węzłem przelotowym (fazy II) to węzły B i C mają połączenie logiczne przez węzeł A, tak jakby były węzłami sąsiednimi fizycznie. W wypadku pierwszym mamy połączenie punkt-punkt, kiedy nie ma funkcji przelotowej (czyli komunikują się tylko sąsiednie węzły) a w wypadku drugim, (gdy A przelotowy) jest to połączenie typu wybór trasy.

Na rys. 7b pokazane są przykłady konfiguracji dla węzłów fazy I bądź węzłów nieprzelotowych, a na rys. 7c przykłady współpracy węzłów wszystkich trzech typów. Należy zwrócić uwagę na to, że węzłami końcowymi mogą być węzły każdego typu, najlepiej aby były to węzły fazy I lub nieprzelotowe, ponieważ zmniejsza to ilość dołączanego oprogramowania, w szczególności mogą to być węzły MOC-PB2 lub też ładowane z węzła głównego węzły tego typu.

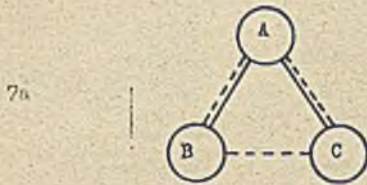
- Pełny wybór trasy - każdy węzeł w sieci ma swój niepowtarzalny adres numeryczny. Adres ten jest dodawany przez moduły transportu do jednego z pól nagłówka pakietu, jeśli pakiet będzie przekazywany przez węzły przelotowe. Moduł transportu w każdym węzle przelotowym wykorzystuje algorytm wyboru trasy na podstawie długości i kosztu drogi do węzła docelowego. Koszt jest ustalany przez operatora (może być zmieniany) i obrazuje hierarchię wykorzystywania poszczególnych linii. Po odebraniu pakietu, który ma być przekazany dalej, moduł transportu przeszukuje bazę danych wyboru trasy w celu określenia drogi o najmniejszym koszcie i wysyła pakiet przez wybraną linię fizyczną. Dla kontroli przeciążenia pierwszeństwo mają pakiety przelotowe, jeśli powstaje kolejka pakietów w węzle. W celu zabezpieczenia przed krążącymi pakietami odsłanymi bez odnalezienia węzła docelowego, ustalony jest maksymalny zakres przesłań.

Połączenia logiczne

Do współdziałania programów wykonujących się w różnych węzłach sieci lub w tym samym węzle używane są tzw. połączenia logiczne. Połączenie logiczne jest tymczasowym kanałem dla danych, łączącym dwa określone programy. Programy mogą wymieniać informacje i dane przez połączenie logiczne, aż do przerwania tego połączenia lub rozłączenia przez któryś z programów.



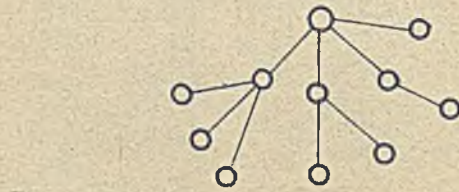
Rys. 6. Przesyłanie danych między węzłami sieci



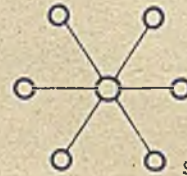
—— połączenie fizyczne
 - - - - - połączenie logiczne

Rys. 7a

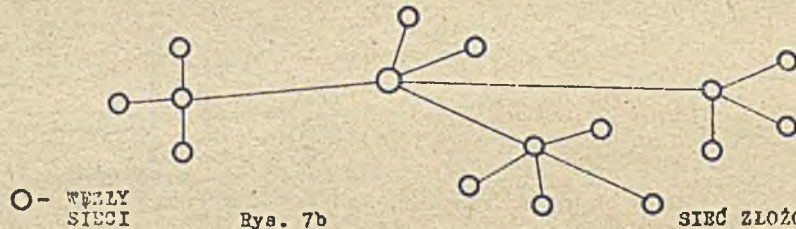
Połączenie punkt-punkt,
 gdy ABC - węzły fazy I,
 pełny wybór trasy, gdy A, B, C - węzły fazy II



SIEĆ HIERARCHICZNA



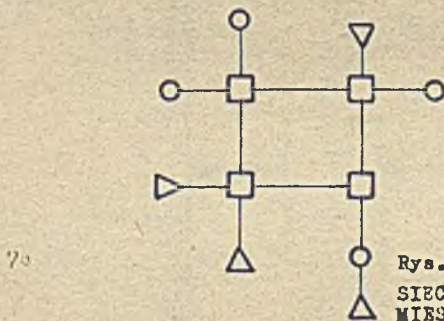
SIEĆ
 GWIAZDZISTA



○ - WĘZŁY
 SIECI

Rys. 7b

SIEĆ ZŁOŻONA



Rys. 7c
 SIECI
 MIESZANE

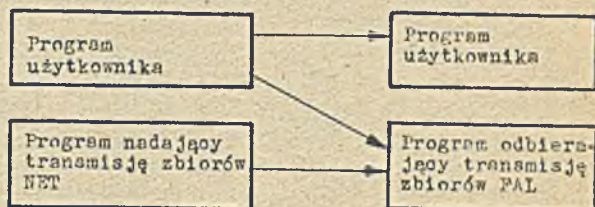


□ - WĘZŁ PRZELOTOWY
 ○ - WĘZŁ NIEPRZELOTOWY
 △ - WĘZŁ FAZY I

Rys. 7. Przykłady struktury sieci

Zasady tworzenia i działania połączeń logicznych są określone przez moduły NSP. Moduły NSP działają na zasadzie centrali telefonicznej, ustanawiają połączenie logiczne dwóm zlecającym użytkownikom. Każda linia komunikacyjna przenosi pakiety danych należące do jednego połączenia logicznego przepлетane z pakietami należącymi do innego połączenia logicznego.

- Adresy i identyfikacja połączeń logicznych - w celu nawiązania połączenia dwa programy żądające połączenia logicznego przeprowadzą najpierw dialog wstępny: wywołanie, potwierdzenie, zgody na nawiązanie połączenia, określenie adresów dla ustalenia identyfikatora połączenia logicznego dla modułu NSP. Po dialogu wstępnym potwierdzonym następuje wymiana informacji pod kontrolą modułów NSP.
- Przesłanie i odbiór danych - po ustanowieniu połączenia logicznego, w czasie wymiany informacji przez połączone logicznie programy, NSP bierze udział w przesyłaniu i odbiorze danych. Gdy program dostarcza jednostkę danych do transmisji, lokalny moduł NSP decyduje, czy wysłać te dane w jednym pakiecie, czy podzielić je na segmenty i każdy segment wysłać w oddzielnym pakiecie. Rodzaje współpracy programów z połączeniem logicznym



Komunikacja międzyzadaniowa

Moduły NSP ustanawiają i obsługują połączenia logiczne, musi istnieć więc interfejs między modułami NSP a zadaniami, które chcą używać komunikacji międzyzadaniowej. Takim interfejsem są procedury komunikacji międzyzadaniowej, których wywołanie aktywizuje lokalne moduły NSP do wykonania wymaganych funkcji. Informacje wymagane przez moduły NSP do utworzenia połączenia logicznego przekazywane są przez program za pomocą argumentów wywołania procedur. Możliwości procedur:

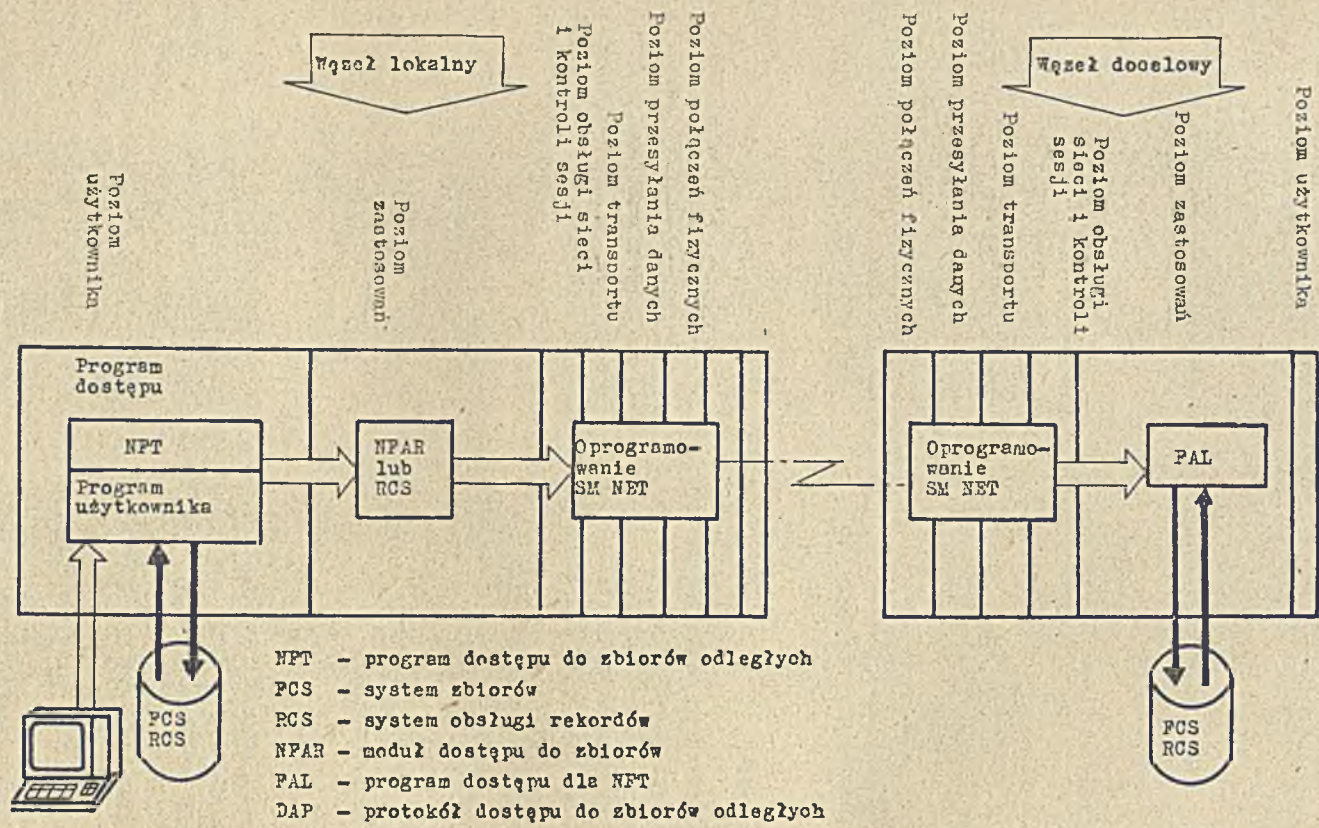
- zlecenie ustanowienia połączenia logicznego
- odbiór zlecenia nawiązania połączenia logicznego
- akceptacja lub odrzucenie zlecenia nawiązania połączenia logicznego
- przesyłanie i odbiór danych
- przesyłanie i odbiór informacji przerywających
- rozłączenie połączenia logicznego

Dostęp do zbiorów w węzłach odległych

Program w jednym węźle może uzyskać dostęp do zbioru w innym węźle sieci, bez względu na różnicę systemów operacyjnych i podsystemów zarządzania zbiorami. Przed wydaniem zlecenia dostępu do zbiorów programy nadający i odbierający ustanawiają między sobą połączenie logiczne. Programem nadającym może być program użytkownika zawierający wywołania we/wy polecające operacje na zbiorach odległych lub program pomocniczy pakietu SM-NET - program nadający transmisję zbiorów - NET. Na rys. 8 pokazano sposób przesyłania zbiorów z jednego węzła do drugiego.

Programem odbierającym jest program odbierający transmisję zbiorów - PAL. PAL kompletuje połączenie zainicjowane przez program zlecający (np. NET) i przekształca przychodzące zlecenia na odwołania do podsystemu zarządzania zbiorami w węźle, w którym sam rezyduje. Po wykonaniu operacji na zbiorach PAL przesyła dane wynikowe do programu zlecającego, w którym specjalne podprogramy dostosowują je do formatu węzła zlecającego. Programy NET i PAL wymieniają między sobą dane za pomocą protokołu wymiany danych DAP. Procedury dostępu do zbiorów NET i inne generują wiadomości DAP adresowane do PAL w węźle odległym. W odpowiedzi PAL przesyła wiadomości DAP o swoim systemie zarządzania zbiorami.

Należy zaznaczyć, że przed każdym odwołaniem do zbioru odległego muszą być podane informacje zabezpieczające dostęp do węzła.



Rys. 8. Dostęp do zbiorów odległych

Komunikacja międzyterminalowa

Pakiet SM-NET pozwala na korzystanie z kilku właściwości, umożliwiających interakcyjny dostęp do sieci:

- ⊕ komunikacja międzyterminalowa za pomocą programu TLK - program nadający wiadomości,
- ⊕ bezpośredni dostęp do systemu operacyjnego w węźle odległym za pomocą programu zdalnego terminala - RMT,
- ⊕ dostęp z terminala do zbiorów w węzłach odległych za pomocą programu NPT omówionego w poprzednim punkcie.

Program nadający wiadomości TLK korzysta z modułów NSP do nawiązania połączenia logicznego i umożliwia przesyłanie do zaadresowanego węzła komunikatu lub zbioru komunikatów. Pozwala też na ustanowienie trybu dialogowego wymiany komunikatów współpracując w węźle odległym z programem LSN odbierającym komunikaty. Dla programu TLK nie jest wymagane podanie informacji zabezpieczającej dostęp do węzła odległego. Program RMT pozwalający na podłączenie logiczne terminala do systemu operacyjnego węzła odległego, wymaga podania informacji zabezpieczającej dostęp. Po wywołaniu tego programu użytkownik pracuje z terminala tak, jakby był podłączony bezpośrednio do węzła odległego.

Zarządzanie siecią

Funkcje zarządzania siecią obejmują:

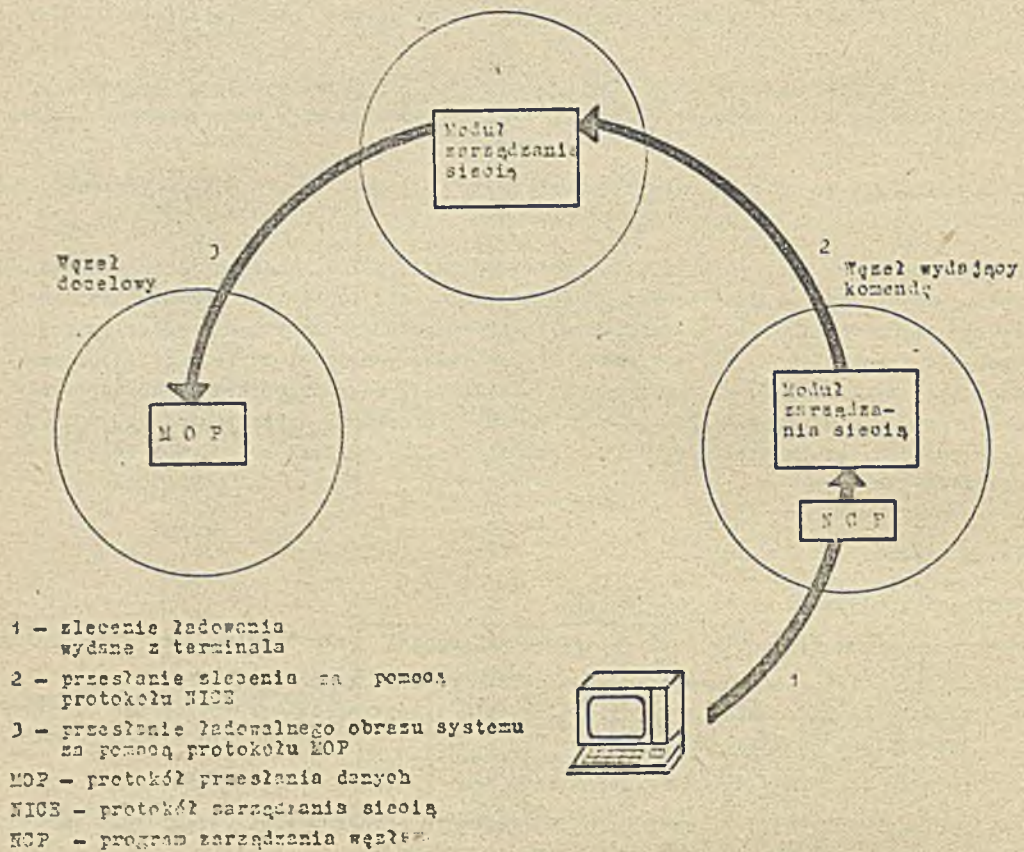
- ⊕ Programy pomocnicze dla kontroli i śledzenia aktywności węzła lokalnego i węzłów odległych:
 - CFE - edytor zbioru konfiguracyjnego tworzonego podczas generacji węzła
 - RCP - program do ładowania, kontroli, śledzenia i testowania oprogramowania sieciowego oraz ładowania z węzła głównego
 - VHP - program do zmiany obrazu systemu na dysku
- ⊕ Planowanie generacji węzła polegające na dopasowaniu oprogramowania sieciowego do określonych zastosowań węzła w sieci
- ⊕ Generowanie oprogramowania sieciowego
- ⊕ Definiowanie konfiguracji i innych parametrów statycznych
 - nazwy i adresy węzłów
 - hasła dla węzłów
 - parametry obiektów sieciowych
 - parametry transportu (koszt linii, rozmiary buforów transmisyjnych)
 - identyfikacja linii
 - tryby transmisji (duplex, półduplex)
- ⊕ Uruchamianie i zamykanie węzła
 - sterowanie stanem węzła
 - sterowanie stanem linii
- ⊕ Śledzenie aktywności węzła przez zbieranie i analizowanie danych raportowych o pracy węzła

Funkcje te obejmują również ładowanie z węzła głównego i procedury testowania różnych poziomów oprogramowania i sprzętu opisane w następujących punktach.

Ładowanie z węzła głównego

Węzłem, który jest ładowany jest zwykle węzeł SM-NET/MCC-PR, a węzłem, z którego wykonuje się operację ładowania, węzeł SM-NET/DOC-PR. Jest to potrzebne wtedy, gdy system MCC-PR nie ma w swojej konfiguracji dyskowych pamięci zewnętrznych. Rys. 9 przedstawia schemat takiej operacji.

Wzrost wykonawczy



rys.9. Ładowanie z węzła głównego

Wzrost komendy - węzeł, z którego zlecono operację ładowania

Wzrost wykonawczy - węzeł, który wykonuje komendy NCP, musi przylegać do węzła docelowego

Wzrost docelowy - węzeł, który otrzymuje obraz systemu przesyłany przez linię

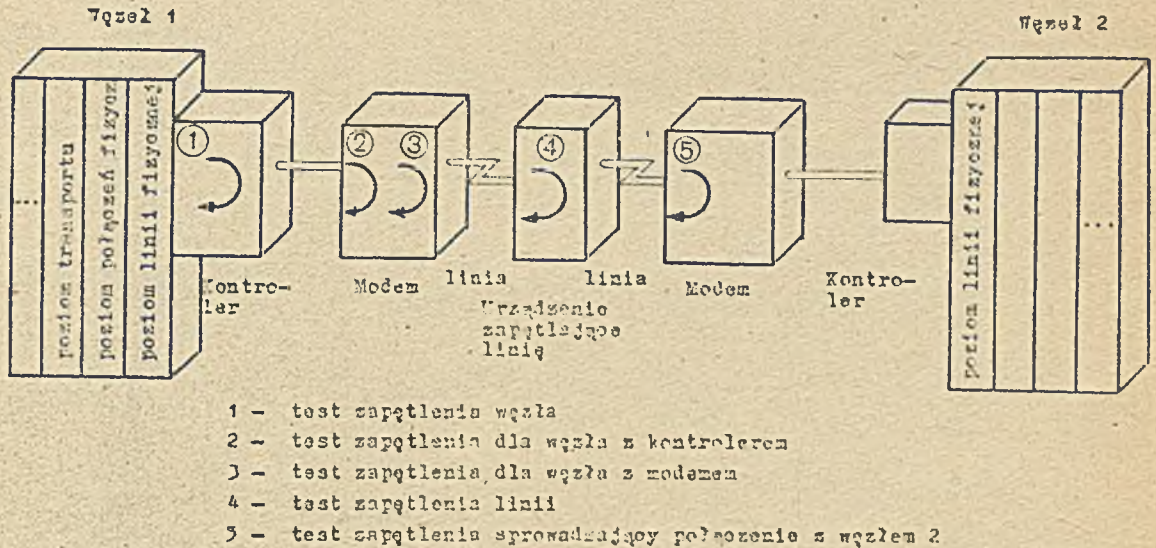
Wzrost główny - węzeł, w którym znajduje się zbiór obrazu systemu lub zbiór zarezerwowany na obraz systemu.

Baza danych dla systemu docelowego zawiera następujące informacje:

- 1 parametry ładowania (nazwa lub adres węzła docelowego)
- 2 linia obsługująca
- 3 zbiór ładowania
- 4 zbiór na obraz pamięci - określenie zbioru, w którym będzie zapisany obraz pamięci węzła docelowego, wyprowadzany po upadku systemu.

Testy zapętlenia

Testy zapętlenia są procedurami pozwalającymi na sprawdzenie oprogramowania i sprzętu za pomocą wielokrotnego przesłania danych z udziałem testowanych składowych oprogramowania a następnie zwrócenie danych do miejsca, z którego zostały wysłane. Test jest poprawny, jeśli dane zostaną z powrotem przesłane do nadawcy bez zniekształceń i błędów. Niektóre z testów wymagają specjalnego urządzenia zapętlającego lub ustawienia urządzenia (modemu) w tryb zapętlenia między dwoma węzłami tak, aby kolejno można było prześledzić drogę zapętlonej informacji.



Rys. 10. Testy zapętlenia dla węzła i linii

Podstawowy podział testów zapętlenia to podział na testy na poziomie węzła i testy na poziomie linii. Testy węzła mogą być ustalone dla węzła lokalnego bądź odległego, nie przerywają pracy sieci i pozwalają sprawdzić strukturę poziomów węzła. Testy na poziomie linii zapewniają bezpośrednie sprawdzenie sprzętu. Wykorzystują one protokół MOP. Dane mogą być zapętlane za pomocą sprzętowych urządzeń zapętlania rozmieszczonych w dowolnym punkcie linii lub też za pomocą oprogramowania w węźle odległym.

Podsumowanie

SM/NET jest wygodnym narzędziem programowym dostarczającym użytkownikowi sieci komputerowej wielu możliwości komunikacyjnych wynikających z realizacji przedstawionych funkcji sieciowych. Każdy węzeł sieci ma zapewnioną ochronę swoich zasobów oraz możliwość korzystania z zasobów każdego węzła sieci (jeśli jest uprawniony). Przy założeniu, że węzły mają funkcje przeletowe, komunikacja z dowolnym węzłem stwarza wrażenie sąsiedowania ze wszystkimi węzłami. Sieć komputerowa w sensie ogólnym zapewnia użytkownikowi zarówno zwiększenie stopnia wykorzystania zasobów sieci, jak też obniżenie kosztów eksploatacji systemu jako całości. Ponadto daje możliwość tworzenia systemów o zwiększonej odporności na awarie, łatwych do rozbudowy a przede wszystkim elastycznych, ponieważ zmiana w konfiguracji dotycząca zarówno dołączenia, odłączenia czy zmiany węzła sieci może być w ciągu bardzo krótkiego czasu przekazana do całego systemu. Warto podkreślić, że lokalne funkcje systemowe używają 80% zasobów, zaś funkcje sieciowe 20%.

mgr inż. Stanisław STELMACH
Instytut Maszyn Matematycznych

Zastosowanie mikrokomputerów personalnych SM EMC w TELE SM

Przykładem zastosowania mikrokomputera SM 1914 w podsystemie teleprzetwarzania TELE SM jest wykorzystanie go jako inteligentnego terminala współpracującego z mini komputerami serii SM. Współpracę tą realizuje program emulacyjny TRANSBAJT.

Opis możliwości programu emulacyjnego TRANSBAJT

TRANSBAJT jest programem komunikacyjnym przeznaczonym dla mikrokomputerów 16-bitowych pracujących pod kontrolą systemu DOS PC. Program ten wymaga 96k pamięci RAM oraz jednego szeregowego portu komunikacyjnego spełniającego standard RS 232C. Pozostała dodatkowa pamięć jest wykorzystywana na bufor służący do zbierania napływających danych. TRANSBAJT jest funkcjonalnym odpowiednikiem programu CROSSTALK XVI firmy Microstuff.

TRANSBAJT może być wykorzystywany jako:

- ⊗ emulator terminali typu SM-7209 (odpowiednik VT-52) lub SM-7222 (VT-100).
- ⊗ program transmisji danych (zbiorów) między dwoma mikrokomputerami, w których działają programy TRANSBAJT.

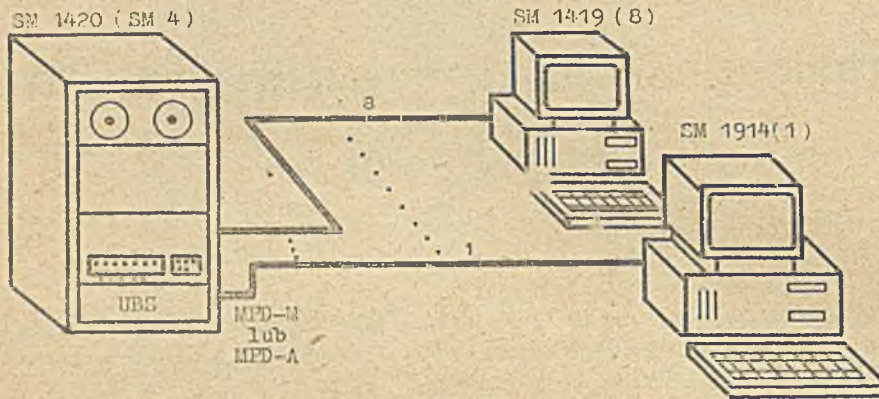
Emulacja terminala typu SM-7209 i SM-7222

Tryb ten umożliwia podłączenie 16-bitowego mikrokomputera SM 1914 (MAZOVIA 1016) do mini komputera z rodziny SM: SM4, SM1400, SM100-25 i innych jako inteligentny terminal.

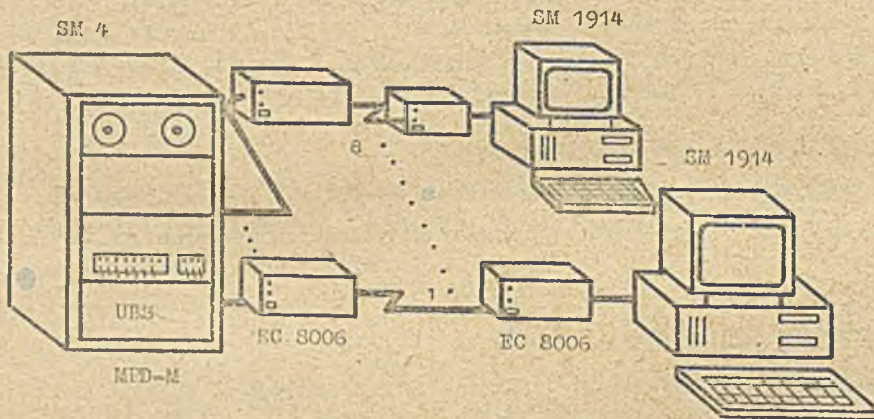
TRANSBAJT pracujący w trybie emulacji spełnia funkcje standardowego terminala - wysyła znaki z klawiatury do systemu (komendy systemu głównego) oraz wyświetla dane na ekranie monitora. Ponadto TRANSBAJT, umożliwiając odbiór informacji przychodzących od systemu z komputera głównego, pozwala na przechowanie ich na dysku lub dyskietce w systemie mikrokomputera; umożliwia to swobodne manipulowanie otrzymanymi informacjami. Istnieje jeszcze jedna dodatkowa cecha istotnie rozszerzająca możliwości terminala komputera SM. Jest nią zdolność przesyłania zbiorów tekstowych w obie strony, tzn. od systemu mikrokomputera do systemu w maszynie głównej i odwrotnie. Zbiory te mogą być w obu wypadkach zapisane na wskazanych urządzeniach pamięci zewnętrznych istniejących w obu komputerach (przy rezygnacji z zapisu na dysk TRANSBAJT dopuszcza umieszczenie przesyłanego zbioru w specjalnym buforze). Pozwala to na przygotowanie zbiorów tekstowych poza komputerem głównym, przy użyciu takiego procesora tekstów lub edytora, jaki użytkownikowi odpowiada i jest dostępny na mikrokomputerze (np. Redaktor 2000, Wordstar, Edlin itd.). Następnie tak przygotowany zbiór (program) można przesłać do systemu głównego np. w celu translacji.

Możliwość ta oddziela procesor i zasoby maszyny głównej od prac redakcyjnych, modyfikacyjnych i dokumentacyjnych. Łatwo sobie wyobrazić sytuację, gdy użytkownik po rozpoczęciu czasochłonnej translacji programu lub programów napisanych w językach wyższego rzędu w komputerze głównym może jednocześnie, nie obciążając go, kontynuować niezbędne prace na inteligentnym terminalu, mając do dyspozycji wolne zasoby (procesor, pamięć i pamięci zewnętrzne) swojego mikrokomputera.

Na rysunkach 1 i 2 pokazano przykłady możliwych połączeń.



Rys.1. Bezmodemowe połączenie SM4(SM1420) z SM 1914



Rys.2. Połączenie SM 4(SM1420) z SM 1914 za pośrednictwem modemu

Multiplexery MPE-M i MPD-A (wersja z interfejsem modemowym V24 i wersja z interfejsem szeregowym 20 mA) pozwalają na dołączenie do ośmiu stacji terminalowych.

Transmisja zbiorów wykorzystuje systemową możliwość wysyłania zbiorów na i z ekranu terminala (program PIP) oraz komendy TRANSPARENT-a: SEND i CAPTURE. W celu przeprowadzenia transmisji zbioru od mikro- do minikomputera należy (będąc w trybie emulacyjnym) najpierw wywołać program PIP, nakazując przesłanie zbioru z bufora ekranu na dysk i następnie przechodząc do TRANSPARENT-a, komendą SEND wysłać potrzebny zbiór na ekran. Program PIP odbierze z ekranu zawartość zbioru i wyśle na wskazane urządzenie.

Natomiast wysyłając zbiór z mini- na mikrokomputer należy najpierw określić sposób przyjmowania go przez mikrokomputer (czy bezpośrednio na dysk czy najpierw do pamięci - zagadnienie to będzie omówione później) i następnie za pomocą PIP wysyłać interesujący nas zbiór na ekran emulowanego terminala.

Typ emulowanego terminala wybieramy za pomocą komendy EMulate. Ze względu na ograniczenia techniczne monitora mikrokomputera nie wszystkie możliwości SW-7222 są emulowane przez TRANSEAJT. Zrezygnowano z emulacji takich możliwości jak: - tryb 132-kolumnowy, gładkie związanie (smooth scrolling), podwójnie wysokie i podwójnie szerokie znaki.

SW-owskie klawisze funkcyjne od PF1 do PF4 są przypisane do klawiszy F1 do F4.

Przesyłanie zbiorów między dwoma systemami TRANSEAJT

TRANSEAJT umożliwia też przesyłanie zbiorów (z jednoczesnym sprawdzaniem błędów transmisji) między dwoma kompatybilnymi mikrokomputerami z działającymi programami TRANSEAJT. Z przesyłaniem tym, zwanym przesyłaniem protokołowym, związane są bezpośrednio dwie komendy: Xmit (wysyłanie) i RQuest (odeiór). Transmisja protokołowa jest wykonywana "przezroczyście" tzn. podczas wykonywania przesyłania zbioru nie ogląda się go na ekranie. Natomiast przez cały czas trwania transmisji wyświetlane są na ekranie informacje mówiące o tym, jaki zbiór jest przesyłany, jaka część zbioru jest już przesłana (w procentach) oraz czy wystąpiły błędy transmisji.

Zbiory mogą być dowolnego typu, 7 lub 8-bitowe, jedynym ograniczeniem wielkości przesyłanych zbiorów jest pojemność dysku. Zbiory mogą być przesyłane w grupach logicznych (od 1 do 40 256-bajtowych bloków danych). Jeśli dwa komputery połączone są bezpośrednio bez udziału modemów, można wybrać większą wielkość bloków - przyspiesza to transfery protokołowe. Przy połączeniu przez modemy zaleca się ustawienie bloku na 1 (komenda BKsize).

Opis pracy pod TRANSEAJT-em i jego komendy

Po podaniu komendy TRANS na ekranie pojawia się tzw. ekran stanu. Ekran stanu służy do wyświetlania wszystkich głównych opcji TRANSEAJT-a i ich aktualnego ustawienia, oraz do przedstawienia zestawu komend. Pierwsze dwa znaki komendy są napisane dużymi literami i są podświetlone. Program wymaga podania tylko dwóch pierwszych liter komendy, choć można również podać komendę w pełnym brzmieniu. Ostatni wiersz ekranu stanu jest podświetlony na całej długości, a na jego początku pojawia się słowo "Komenda?". Wiersz ten nazywa się wierszem komendy. Może on pojawiać się albo na ekranie stanu albo też na ekranie terminala, gdy użytkownik jest podłączony do innego komputera. Gdy użytkownik potrzebuje informacji pomocniczych o dowolnej komendzie, wystarczy nacisnąć klawisz "?" po wcześniejszym podaniu nazwy komendy lub jej skrót. Program wyświetli opis komendy, a następnie powtórzy pytanie, które zadał. Można też podać odpowiedź bezpośrednio po wprowadzeniu komendy. Błędnie wprowadzone parametry komendy powodują wyświetlenie właściwych opcji komendy.

Na wspomnianym wcześniej ekranie terminala program wyświetla dane z innego systemu komputerowego. Można przełączyć ekran terminala na ekran stanu (i odwrotnie) przez naciśnięcie specjalnego klawisza "SWITCH". Funkcja ta najczęściej jest przypisana do klawisza "HOME". Znaczenie klawisza "SWITCH" może być przypisane innemu klawiszowi.

Program automatycznie przełącza się do ekranu terminala, gdy tylko została nawiązana łączność z innym komputerem. Informacje o stanie programu nie zajmują całego ekranu. Dziesięć dolnych wierszy służy do wyświetlania tzw. "okienka", w którym wyświetlane są dane normalnie nie prezentowane na ekranie stanu (do ich wyświetlenia służy komenda LIST). Ponadto w "okienku" można obejrzeć zawartość czterech możliwych grup klawiszy funkcyjnych FK, FK ALT, FK SHIFT, FK CTRL (każda grupa liczy po 10 klawiszy). W obszarze tym wyświetlona będzie też zawartość katalogów: bieżącego albo wskazanego przez użytkownika (komenda DIR).

TRANSPAAT umożliwia obsługę jeszcze kilku innych komend systemu DOS PC:

- TYPE - służy do przeglądania zawartości zbiorów dyskowych,
- ERASE - usuwanie zbiorów z dysku (ponadto usuwanie zawartości bufora przechwy-
- tującego nadchodzące dane),
- PRINTER - włączanie i wyłączanie drukarki w systemie,
- PRIVE - ustawianie domyślnego napędu urządzenia pamięci zewnętrznej oraz
określanie ilości wolnego miejsca na wszystkich nośnikach.

Podczas do opisu ekranu stanu można wyświetlone komendy wraz z parametrami podzielić na dwie grupy. Jedną grupę służy do ustawienia parametrów komunikacji. Są to następujące komendy:

- SPEED - przyjmowane są kolejne wartości szybkości transmisji: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800 i 9600 bitów/s.
- STOP - liczba bitów stopu; dla szybkości 110 bit/s przyjmujemy wartość 2, dla pozostałych szybkości wartość 1,
- DATA - liczba bitów danych; przyjmuje wartość 7 lub 8 bitów,
- MODE - tryb pracy; może być CALL lub ANSWER,
- DUPLX - metoda transmisji ustawiana jest automatycznie w dwojaki sposób: dla MODE CALL przyjmowane jest DUPLEX FULL, a dla MODE ANSWER DUPLEX przyjmuje wartość HALF,
- PARITY - parzystość jest ustawiana w zależności od wymagań systemu w komputerze głównym, niektóre systemy wymagają ustawienia bitu parzystości, inne całkowicie go ignorują. Opcjami tej komendy są: EVEN (parzystość), ODD (nieparzystość) i NONE (żadna).

Oczywiście należy dostosować swoje parametry komunikacyjne do wymagań wyzwanego systemu komputerowego. Prawidłową pracę można osiągnąć tylko przy pełnej zgodności wymienionych parametrów.

Drugą grupę komend stanowią komendy służące do modyfikacji sposobu przesyłania zbiorów przez TRANSPAAT. Komendą SEND do innych systemów niekompatybilnych z TRANSPAAT-em. Komendami realizującymi tę funkcję są: WAIT, LWAIT, BLANKEX, UCONLY, INFILTER, DEBUG i inne. Niżej zostaną omówione niektóre z nich.

Komenda WAIT służy do wyboru metody oczekiwania pomiędzy przesyłanymi wierszami. Należy pamiętać, że system główny traktuje system użytkownika jak szybka maszyny (przy przesyłaniu zbioru komendą SEND). W zależności od wyboru, TRANSPAAT może po wysłaniu wiersza tekstu czekać na n-znakowe przynaglenie lub na spację; oczekiwanie trwać może określony czas albo też trwać do znaku powrotu karetki. Chcąc przesłać zbiór zawierający puste wiersze do systemu, który ich nie akceptuje, należy użyć komendy BLANKEX.

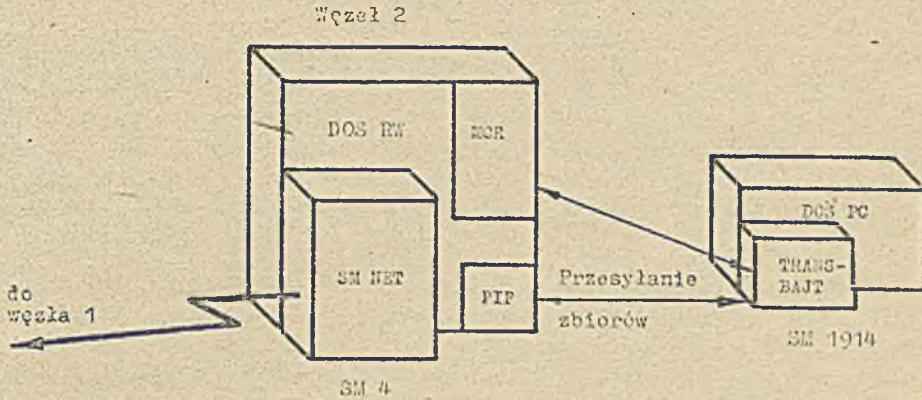
Gdy przesyłany jest zbiór tekstowy składający się z małych liter, do systemu akceptującego tylko duże litery, użyć należy komendy UCONLY.

Zdarza się, że mogą wystąpić problemy z przesyłanymi znakami sterującymi. W wielu systemach mikrokomputerowych zachowują się one jak znaki graficzne. Komendy FILTER i INFILTER pozwalają je selektywnie odrzucać. Komendą FILTER wskazujemy znaki sterujące, które należy odrzucić w trakcie transmisji, natomiast komendą INFILTER pozwalamy albo zakazujemy filtracji. Istnieje też komenda (DEBUG), która pozwala na oglądanie przesyłanych znaków sterujących i to w różnych postaciach (ASCII lub Hex).

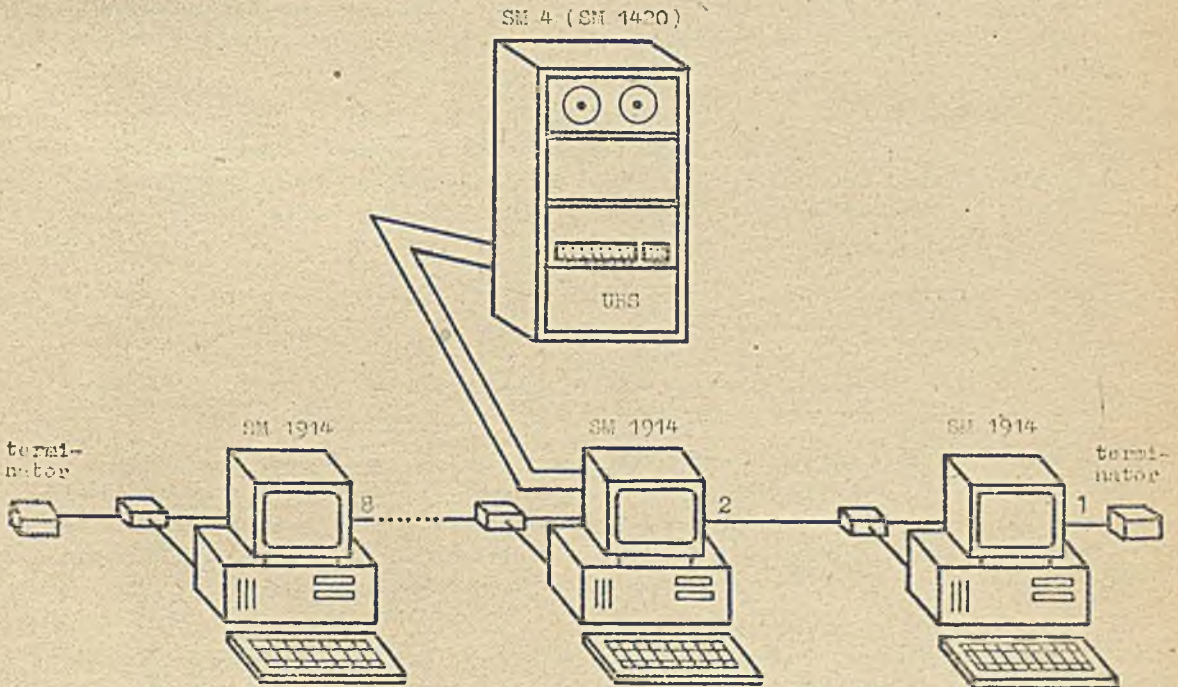
TRANSPAAT umożliwia dwa sposoby pozyskiwania danych: na dysk lub do pamięci. Dane mogą być zapisywane bezpośrednio na dysku (lub dyskietce), wówczas w komendzie Capture należy podać nazwę zbioru. Jeśli zbiór o podanej nazwie istnieje, to zostanie on założony. Jeżeli istnieje, to program daje do wyboru usunięcie starego zbioru lub dopisanie do niego nowych danych. Dane na dysku zapisywane są w blokach po 1024 bajtów.

Pozyskiwanie danych do pamięci oznacza, że przychodzące dane umieszczane są w specjalnym buforze w pamięci mikrokomputera. Wielkością bufora jest cała pozostała wolna pamięć systemu. Podanie komendy CAPTURE + lub CAPTURE ON powoduje otwarcie bufora; CAPTURE OFF zamyka bufor (koniec przyjmowania danych). TRANSPARENT pozwala na przeglądanie bufora (komenda TYPE), przeszukiwanie bufora względem podanego ciągu znaków (komenda CSTATUS). Można też usunąć zawartość bufora (komenda ERASE). Pozyskane do pamięci dane mogą być zapisane do zbioru o podanej nazwie na dysku za pomocą komendy WRITE.

Przykłady zastosowań



Rys.3. Oprogramowanie SM 1914 jako inteligentnego terminala węzła sieci SM NET



Rys.4. SM 1914 - łącznik między siecią lokalną TRANSPARENT a SM 4 (SN 1420)

Na rysunkach 3 i 4 przedstawiono możliwości zastosowania mikrokomputera SM 1914 w trybie emulacyjnym, z wykorzystaniem programu TRANSBAJT. Mikrokomputer połączony z minikomputerem SM 142 β spełnia rolę jednego z terminali. W tej roli może być on terminalem węzła sieci SM NET: oczywiście przesyłanie zbiorów z mikrokomputera do dowolnego węzła sieci SM NET będzie dwustopniowe. Najpierw należy przesłać zbiór do węzła, z którym SM 1914 jest połączony bezpośrednio na urządzenie dyskowe, a następnie do dowolnego węzła tej sieci za pomocą komendy SM META.

Mikrokomputer SM 1914 może też być połączony z innymi kompatybilnymi mikrokomputerami w sieć lokalną np. TRANSNET. Jeden z nich (jak widać na rysunku) spełnia rolę łącznika między siecią lokalną a minikomputerem SM 142 β . Także w tej sytuacji przesłanie zbioru z dowolnego węzła sieci lokalnej minikomputera SM będzie dwustopniowe. Najpierw zbiór należy przesłać do tego mikrokomputera, który jest połączony z minikomputerem i wykorzystując TRANSBAJT przesłać go do SM 142 β .

Nowości techniczne

Siaci w Chinach

Plany sieci komputerowych w Chinach pojawiły się w 1978 r., lecz nie są one realizowane w terminie. Rośnie ilość sieci lokalnych, lecz niewielu użytkowników komputerów ma dostęp do sieci dalekosiężnych. Tworzone sieci wykorzystują istniejące łącza kolejowe, lotnicze i wojskowe bądź firm zagranicznych. Obecnie oczekuje się znacznego przyspieszenia praco w tym zakresie. Chiny przystąpiły do akademicko-naukowej sieci Pitnet łączącej ponad 200 instytucji w 17 krajach. Dołączenie przewidziano na październik 1987 r., a w czerwcu 1988 roku 17 węzłów chińskich ma być połączonych krajową siecią badawczą nazwaną Chinanet.

Realizując to widać duże trudności spowodowane złym stanem systemu telekomunikacyjnego. Tylko jeden mieszkaniec Chin na 200 ma aparat telefoniczny, a linie są zawodne. Brak również wykwalifikowanych pracowników. Jednakże już obecnie 17 głównych miast chińskich ma sieć mikrofalową, wystrzelono z sukcesem dwa sztuczne satelity telekomunikacyjne, które choć prototypowe, służą do przekazywania danych, dźwięków i obrazów. Dzierżawione są też połączenia Intelsat, zainstalowano 53 naziemne satelitarne stacje nadawczo-odbiorcze i 2000 stacji odbiorczych. Prowadzone są też prace w zakresie światłowodów.

Rośnie gwałtownie zapotrzebowanie na usługi telekomunikacyjne. W połowie 1986 r. około 100 tysięcy instytucji czekało na połączenia i liczba ta rośnie. Zawierane są znaczne kontrakty, np. z grupą Alcatel na 350 mln. dol. dotyczące wytwarzania przełączników sterujących czy z Fujitsu na 3,5 mln. dolarów dotyczące ośrodka opracowania oprogramowania do cyfrowych systemów przetwarzających.

Zespół zajmujący się sieciami komputerowymi, kierowany przez profesora Ksian Szihsianga z Pekinńskiego Instytutu Aeronautyki i Astronautyki, przewiduje ukończenie w tym roku pierwszego odcinka Chinanet przy użyciu dedykowanej sieci światłowodowej łączącej Uniwersytet Pekinński, Uniwersytet Ksinghua (odpowiednik MIT w USA) i Instytut Techniki Komputerowej Chińskiej Akademii Nauk.

Data: 11.10.87 nr 17/87

IBM oferuje nowe wyroby sieciowe

Firma IBM Corp. kontynuuje poszerzanie możliwości swych różnych systemów o nowe możliwości sieciowe. Oferta z 16.VI.1987 r. zawiera około 40 pozycji, głównie z zakresu oprogramowania. Wszystkie one mają ułatwić instalację, eksploatację i sterowanie złożonymi sieciami komputerowymi i opierają się na łączącej już 12 lat Architekturze Sieci Systemów (Systems Network Architecture - SNA), która jest ciągle ulepszana, oszkolwiek umożliwiają dołączanie do sieci innego rodzaju.

Należałoby tu zwrócić uwagę na program umożliwiający łączność pomiędzy dużymi komputerami Systemu 370, gdzie można wykorzystywać dzierżawione linie telekomunikacyjne zwykłe i dedykowane, przy czym użytkownik może dołączać nowe systemy bez potrzeby zmian w sieci. Natomiast międzyprogramowy protokół łączności LU6.2 wspomaga systemy operacyjne Systemu 370 umożliwiając bezpośrednią łączność programów działających pod różnymi systemami.

IRM podpisała umowę z firmą Network Equipment Technologies Corp. z Redwood City w Kalifornii, która wytwarza sprzęt zwany centralami zintegrowanych sieci cyfrowych (Integrated Digital Network Exchange). Umożliwiają one tworzenie niezawodnych i wydajnych sieci cyfrowych wykorzystujących linie T1.

Electronics nr 13/87

Łączenie sieci Hyperchannel i Ethernt

Firma Network System Corp. zmienia swą dotychczasową politykę i od września 1987 roku oferuje wyroby kompatybilne nie tylko z jej własną siecią Hyperchannel. Pozwala one na łączność pomiędzy oddzielnymi sieciami Ethernet przez sieć Hyperchannel, niezależnie od protokołu. Zapowiadane są nowe urządzenia tego typu.

Electronics nr 14/87

Rekordowa prędkość przesyłania

Firma SynOptics Communications Inc. z Mountain View w Kalifornii zajmuje czołowe miejsce wśród producentów sieci lokalnych. Ostatnio opracowała wersję swej sieci LattisNet, która przesyła informację na nieskręconej skrętce telefonizyjnej z prędkością 10 Mbit/s, a więc kilkakrotnie szybciej niż dotychczas. Jest to realizowane w ten sposób, że główna linia jest światłowodowa, natomiast odcinki przy węzle, krótsze od 350 stóp (107m) robione są ze skrętki, co obniża koszt. LattisNet jest implementacją sieci Ethernet w topologii gwiazdowej. Produkcja tego rodzaju sieci rozpocznie się jesienią 1987 r. Cena jest jeszcze nieustalona.

Electronics nr 16/87

Łącze światłowodowe do kolorowej grafiki

Typowe sieci lokalne komputerów osobistych umożliwiały użytkownikom podział i wymianę danych, ale ich pasmo przenoszenia było za wąskie by przesyłać kolorowe obrazy o wysokiej rozdzielczości. Firma Sun River Corp. z Jackson w stanie Mississipi opracowała nowe terminale i łącza na światłowodach przenoszące 32 Mbit/s, które pozwalają 16 użytkownikom wykorzystywać moc obliczeniową komputera osobistego opartego na mikroprocesorze Intel 80386 jak np. Compaq Deskpro 386. Stanowisko Cygnar 386 Fiber Optic Station jest podobne do terminala, ale za 2 tysiące dolarów oferuje grafikę kolorową i możliwości komputera osobistego.

Electronics nr 14/87

Powiększenie zasięgu transmisji

Przy zastosowaniu nowych zestawów nadajnik-odbiornik firmy Exar Corp. sieci lokalne o konfiguracji gwiazdowej mogą uzyskać zasięg ok. 730m (2400 stóp), a sieci magistralowe ok. 490 m. Zaplanowane one zostały do współpracy ze sterownikami sieci Sterlan, takimi jak Intel 82586 i 82588, przy czym zestaw zawiera kostkę analogową bipolarną i cyfrową CMOS. Ta ostatnia oznaczona XR700516 zawiera układy kodujące i dekodujące w kodzie Manchester, zegar, komparatory,

detektory kolizji, wykrywania nośnej i sterowania transmisją. Kostka analogowa XRT82515 to wzmacniacze o zmiennym wzmocnieniu i sumujące, filtry, detektory poziomu i komparatory fazy. Zestaw, w partiach po 1000 szt., kosztuje 17 dolarów.

Electronics nr 17/87

Procesor sieciowy Avanti Communications

Firma Avanti Communications Corp. ogłosiła parametry swego procesora sieciowego spełniającego standard usług telekomunikacyjnych zwanej architekturą sieci otwartych (Open Network Architecture). Nosi on nazwę centrali sieci otwartych (Open Network Exchange) i służy dla sieci o prędkości przesyłania 1,544 Mbit/s lub T1 i może współpracować z układami o impulsowej modulacji kodowej zwykłej i różnicowej. Zawiera on trójwymiarowy podzespół połączeniowy służący do multipleksowania kanałów transmisyjnych o prędkości przesyłania nawet tylko 2,4 kboda. Zabezpiecza też możliwość dołączenia cyfrowych sieci zintegrowanych usług (Integrated Services Digital Network - ISDN). Ceny zależą od konfiguracji. Najtańsza wersja miała kosztować 35 tysięcy dolarów i początek dostaw był planowany na maj 1987 rok.

Electronics nr 3/87

Oprogramowanie testowe stanowisk roboczych

Industrial Technology Institute z Ann Arbor opracował oprogramowanie testujące zgodne ze standardem MAP (Manufacturing Automation Protocol - protokół automatyzacji wytwarzania) dla stanowisk roboczych firmy Sun Microsystems Inc. Pakiet oprogramowania testuje dziewięć protokołów używanych w pięciu wyższych warstwach MAP wersji 2.1 a jest kompatybilny z wersją 4.2 systemu operacyjnego Unix firmy AT&T. Koszt pakietu dla Członków Zrzeszenia Otwartych Systemów (the Corporation for Open Systems) wynosi 12 tys. dolarów, a dla innych 20 tysięcy.

Electronics nr 3/87

Zmiana stanowiska DEC wobec MAP

Firma DEC została zmuszona przez klientów do zajęcia pozytywnego stanowiska wobec standardu sieciowego MAP, który uprzednio krytykowała. Utworzony został doraźny komitet DEC do tego standardu i firma w czerwcu 1988 r. na wystąpił na wystawie Enterprise Networking Event eksponującej sieci w przedsiębiorstwach i organizowanej przez General Motors, inicjatora MAP. W ostatnim kwartale 1988 firma oferować ma sprzęt zgodny z wersją 3.0 kodu produkcyjnego MAP.

Datamation nr 17/87

Sieć Departamentu Stanu w USA

Departament Stanu St. Zjednoczonych przyjmuje oferty na nową sieć telekomunikacyjną łączącą 1275 krajowych i zagranicznych placówek tego ministerstwa. Ma to być światowa sieć do przesyłania

danych, dźwięków i obrazów o wartości około 200 mln dolarów. Prace mają rozpocząć się w 1988 r. i powinny być zakończone w roku 1992. O kontrakt ubiega się szereg firm m.in. Computer Sciences Corp. z El Segundo w Kalifornii i Comsat z Waszyngtonu, które wystąpiły wspólnie.

Datamation nr 17/87

Zwiększenie efektywności sieci Ethernet

Firma Interphase Corp. z Dallas, zajmująca się wytwarzaniem sterowników do dysków, opracuje pakiet o nazwie V/Ethernet 4207 Eagle, który, jak się spodziewają konstruktorzy, przyspieszy 10-krotnie przepływ danych w tej sieci. Okazało się bowiem, że nie wolne łącza, ani sam układ sieciowy odpowiedzialne są za małą efektywność systemu, ale właśnie architektura sprzętu dołączanego do węzłów. Najbardziej czasochłonne jest przetwarzanie wg protokołu realizowane w sterowniku. Zmiany idą w kierunku rozdzielenia funkcji obliczeniowych i łącznościowych. Nowy pakiet zawiera szybki (zegar 16,7 MHz), 32-bitowy procesor Motorola 68020 oraz odpowiednie pamięci (64k bajty stałej i 160 kbajtów operacyjnej) dołączone lokalną szyną danych, która z jednej strony poprzez dodatkowy pakiet łączy się z kablem Ethernet, a z drugiej poprzez (odpowiednie układy m.in. bufor łączności o pojemności 512 kbajtów) z 32-bitową szyną VME. Koszt pakietu miał wynosić 3500 dolarów i pojawia się w sprzedaży w końcu 1987 roku. Pakiet zawiera też specjalny układ sterowania sieci 7990 opracowany przez firmę Advanced Micro Devices oraz rejestry kaskadowe oparte na programowanych układach logicznych. Przy pracy z bezpośrednim dostępem do pamięci, kontroler działa jako generator napędzający szyny z prędkością ponad 30 Mbajtów/s, jako układ podporządkowany centralnemu procesorowi systemu, bądź też w trybie pośrednim, w którym procesor centralny odczytuje pakiety danych sieciowych w buforze łączności, eliminując przesyłanie przez szynę VME.

Electronics 17/87

Sprawozdania

III Krajowa Konferencja "Informatyka w szkole" w Wałbrzychu

W dniach od 22 do 25 września 1987 r. w Wałbrzychu toczyły się obrady III Krajowej Konferencji na temat informatyki w szkole. Konferencja została zorganizowana przez: Radę Wojewódzką NOT w Wałbrzychu, Instytut Badań Pedagogicznych z Warszawy, Wrocławski ODM, Kuratorium Oświaty i Wychowania z Wałbrzycha oraz ZETO ze Świdnicy.

Po raz pierwszy honorowe przewodnictwo Konferencji objęła ówczesna Minister Oświaty i Wychowania dr Michałowska-Gumowska, której jednak obowiązki zawodowe nie pozwoliły wziąć bezpośredniego udziału w obradach. W obradach uczestniczyły delegacje zagraniczne z Wielkiej Brytanii, Czechosłowacji i NRD.

W trakcie konferencji wygłoszono kilka programowych referatów, zgrupowanych w sesje przedmiotowe, na których szczegółowo omawiano zagadnienia z zakresu: szkolnictwa zawodowego, stosowania komputera w nauczaniu matematyki, elementów informatyki, fizyki i chemii, przedmiotów humanistycznych.

Obradom towarzyszyły codzienne pokazy sprzętu i oprogramowania. Rozpoczynając konferencję przewodniczący komitetu naukowego, dr Jan Dunin Borkowski życząc pomyślnych obrad wypowiedział życzenie aby "komputery były czymś więcej niż nowym środkiem dydaktycznym": życzenie to powinno ukierunkować myśli uczestników obrad. W przeciwnym razie bowiem komputery zejść do roli jeszcze jednego narzędzia dydaktycznego i mogą być zagubione ogromne ich możliwości wpływania na kształtowanie nowego modelu dydaktyki.

Prezentowane później poszczególne referaty nie stwarzały jednak podstaw do takiego sposobu myślenia o komputerach w szkole. Przedstawiciel MOiW mgr Z. Rogowski skoncentrował się na sprawach aktualnej sytuacji w zakresie stosowania komputerów w szkole. Podkreślił, iż nastąpiły duże zmiany w patrzeniu na komputer. Mija stopniowo okres bezkrytycznego traktowania komputera. Coraz częściej stawiane są pytania o konfigurację. Szkoły same zaczynają dbać o optymalny dobór urządzeń peryferyjnych oraz zapewnienie odpowiedniego oprogramowania podstawowego.

Przechodząc do kwestii przygotowania nauczycieli mgr Z. Rogowski stwierdził, iż od nowego roku akademickiego w 12 uczelniach prowadzone będą studia podyplomowe dla nauczycieli z zakresu przygotowania wykładowców przedmiotu elementy informatyki.

Ministerstwo Oświaty ma prawo wglądu i wydawania opinii na temat programów tych kursów. Prelegent sceptycznie wyrażał się o szkoleniach organizowanych przez różne organizacje i adresowanych do nauczycieli, na których podstawą jest nauka języka Basic. Ponadto podkreślił, że stanowisko resortu w sprawie jakości sprzętu jest bardzo wyraźnie określone: do szkół nie mogą trafiać urządzenia komputerowe niskiej jakości. Ma to istotny aspekt wychowawczy.

Jako standardowy komputer szkolny do 90 r. przewidywany jest Elwro 800 Junior. Z uzgodnień resortu z Zakładami ELWRO wynika, iż do końca br. wyprodukowanych będzie 3,5 tysiąca sztuk tych komputerów, a w 1988 r. do szkół trafi ich 15 tysięcy. Uzgodniono też zasady dystrybucji i instalacji, której podjęły się Cezas i Unitra Service. Między innymi uzgodniono, że dla zapewnienia odpowiedniej jakości sprzętu instalowanego w szkołach, dokonywane będą liczne specjalne testy zarówno w trakcie produkcji i po jej zakończeniu oraz u bezpośredniego odbiorcy czyli w szkole.

Ustosunkowując się do problemów związanych z oprogramowaniem dydaktycznym dyr. Z. Rogowski stwierdził wyraźnie, że jest to dotychczas problem nierozwiązany. Podjęto już i będą kontynuowane prace nad katalogiem oprogramowania, którego sygnałne egzemplarze rozdano na konferencji. Edycją

katalogu zajął się Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pomocy Naukowych i Sprzętu Szkolnego podległy bezpośrednio MOiW. Przewiduje się również powstanie oddzielnego pisma dotyczącego informatyki w szkole. Na skutek starań Resortu Ośw. komputeryzacja szkolnictwa weszła do programu Elektronicznej Gospodarki Narodowej, dzięki czemu do końca 1990 r. przyznano na nią środki w wysokości 50 mln zł.

Zupełnie inny charakter miało bardzo interesujące wystąpienie dr St. Kwiatkowskiego, który wygłosił referat: "O celach kształcenia informatycznego w szkolnictwie zawodowym". Celem kształcenia zawodowego zdaniem autora jest kształcenie określonych umiejętności zawodowych. W programach przedmiotu informatyki, udało się dotychczas sformułować cele stosunkowo ogólne. Problemem dotychczas nie rozwiązany jest formułowanie celów szczegółowych.

W kształceniu zawodowym podstawowym celem jest zdobycie umiejętności posługiwania się komputerem w pracach zawodowych. Aby takie cele związać z konkretnymi przedmiotami zawodowymi szczególnie pomocne mogą być taksonomie np. prof. Okonia i doc. Niemierki.

W wielu przedmiotach zawodowych proces nauki przebiega na uświadomieniu uczniom istoty zjawisk fizycznych. Komputer może spełniać ogromną rolę w przedstawieniu modeli symulacyjnych. Inne wykorzystanie komputera to pokazywanie jak może on być używany przy pracach zawodowych, np. w projektowaniu.

Podczas sesji na temat przedmiotów zawodowych prowadzonej również przez dr St. Kwiatkowskiego podzielił się on uwagami dotyczącymi najczęściej spotykanych komputerowych programów ze szkolnictwa zawodowego. Autor zwrócił uwagę, że obecnie pojawiające się w kraju programy często są programami mniej lub bardziej wadliwymi. I z tego punktu widzenia rozróżnił cztery rodzaje programów dydaktycznych:

- 1) programy będące adaptacją treści podręcznikowych, często nieporadną
- 2) programy ilustrujące przebieg eksperymentów, które można przeprowadzić w warunkach naturalnych
- 3) programy z błędami merytorycznymi, lub zbudowane według algorytmów upraszczających dane zagadnienie
- 4) różnego rodzaju testy - często ograniczone do zbioru samych pytań i paru wariantów odpowiedzi, a nawet tylko do dwu wariantów: prawda i fałsz.

W dyskusji podnoszono potrzebę teoretycznego zdefiniowania pojęcia program dydaktyczny /O. Krzysztofik z ODN Katowice/. Inni dyskutanci zwracali jednak uwagę, że odpowiedź na to pytanie jest złożona, a termin "program dydaktyczny" w dalszym ciągu jest różnie rozumiany. Próba odpowiedzi było wystąpienie mgr A. Raffa z IMW, który zaznajomił zebranych z wymaganiami, jakie postawiono programowi dydaktycznemu, a następnie omówił rezultaty tych prac na przykładzie wykonanego programu pt. "Stan nieustalony w dwójniku szeregowym RC".

Dr St. Bonkowicz-Sittauer scharakteryzowała prace nad problemami komputeryzacji dydaktyki realizowane w ramach współpracy międzynarodowej.

Dr hab. W. Zawadowski w prowadzonej sesji przedmiotowej z matematyki podjął temat: "problem - algorytm - program". Wstępnie omówił, w jakich sytuacjach komputer istotnie wpływa na percepcję i ułatwia matematyczne myślenie, a pewne twierdzenia i zależności matematyczne uczeń może sam dostrzegać i formułować. Następnie pokazana została lekcja z informatyki opracowana techniką video. Tematem lekcji było uruchomienie programu rozwiązywania nierówności kwadratowych. Program był syntetyzowany z modułów, które uczniowie uprzednio opracowali w domu.

Taki sposób wykorzystania komputera wzbudził wiele głosów krytycznych. Dyskutanci podkreślili, że lekcja ta pokazywała jedynie technikę obsługi komputera i pamięci kasetowej. Ponadto sposób podejścia do samego problemu zaciemniał jego istotę. W ogólnym przekonaniu był to przykład, jak nie powinno się wykorzystywać komputera.

W odrębnym referacie przedstawiciel Wielkiej Brytanii mr. Edwardson podzielił się uwagami i doświadczeniami w zakresie wykorzystania komputerów w szkolnictwie brytyjskim.

Stwierdził, że pożytecznych doświadczeniach datujących się od 1981 r. obecnie w Wielkiej Brytanii nie uczy się informatyki. Komputer traktowany jest jak "czarna skrzynka" i nie jest istotne z czego jest zbudowany ani jakie procesy wykonuje się w jego wnętrzu. Uczy się natomiast stosowania komputerów. Starania metodyków skierowane są na wykorzystywanie komputera na lekcjach każdego przedmiotu. Założono, że elementy informatyki powinny być obecnie wprowadzane wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, czyli praktycznie na każdym przedmiocie.

Mr. Edwardson szeroko omówił dziedziny zastosowań komputerów. Swoją wypowiedź uzupełnił przykładami konkretnych programów, pokazując te, które są jego zdaniem najgorsze i te, które są najlepsze. Ciekawym przykładem był program pozwalający stymulować życie biologiczne w strumieniu wodnym. Tematyka programu umożliwiła wykorzystanie go na zajęciach związanych m.in. z ochroną środowiska.

Dr A. Walat w referacie pt. "Myśli na temat Computer Literacy" omówił wystąpienie Paperta, Biernera i Jerszowa na konferencji, która odbyła się niedawno w Sofii. Zaapelował o nowe myśli dydaktyczne, zerwanie ze starymi nawykami w nauczaniu. Wyrazem tego może być ogólne stwierdzenie, że "żyjemy po to aby się uczyć". Wiedzy nie należy ujmować jak coś ściśle określonego, jak konkretnego zbioru danych. A zatem wiedzy nie można przekazywać, a należy ją konstruować.

Dyrektor ELWRO, inż. S. Musielak omówił aktualny stan realizacji zamierzenia rządowego dotyczącego mikrokomputera Elwro 800 Junior. Junior jest już produkowany i do końca '87 będzie do dyspozycji szkolnictwa 3,5 tys. szt. tych systemów. Obecnie usuwane są drobne wady wykryte w trakcie wstępnego testowania. Niestety cena zestawu nie jest jeszcze ostatecznie określona, zależy ona również od cen urządzeń peryferyjnych. Obecne napędy dyskowe produkcji węgierskiej, jako bardzo delikatne, zostaną zastąpione innymi tej samej produkcji o zdecydowanie podwyższonej niezawodności. Odpowiadając na pytania inż. Musielak zapewnił, że Elwro ma konkretne plany rozwojowe dotyczące linii Juniora, przyszłe mutacje zachowają pełną zgodność z obecną.

Doc. dr hab. W. Cellary w referacie pt. "Komputer szkolny i jego oprogramowanie" szeroko omówił ELWRO Junior 800 z punktu widzenia możliwości technicznych, konfiguracji oraz oprogramowania. Wskazał na zalety Juniora w stosunku do Spectrum, z którym jednak zachowana jest kompatybilność na poziomie oprogramowania.

Szczególnie istotną zaletą wydaje się możliwość stosowania Juniora w sieci JUNET, które powinny być standardowym wyposażeniem pracowni szkolnych. Szczególnie bogato, zdaniem referenta, przedstawia się uniwersalne oprogramowanie narzędziowe pracujące na Juniorze. Są to: języki wyższego poziomu, systemy programowania w językach maszynowych, baza danych, elektroniczne formularze itp. Ponieważ oprogramowanie dydaktyczne z zasady nie jest dostarczane przez producentów sprzętu, doc. W. Cellary scharakteryzował dobre programy dydaktyczne. Określił miejsce komputera w szkole, w procesie edukacji oraz postępującą w ślad za tym zmianę we wzajemnej korelacji: uczeń - nauczyciel.

Na zakończenie W. Cellary poruszył również zagadnienie oceny oprogramowania dydaktycznego i problemy wytwarzania tego oprogramowania. Szczególnie istotne w tej kwestii jest zwrócenie uwagi na wytworzenie mechanizmów, które spowodowałyby opłacalność tworzenia pracochłonnych, bogatych programów dydaktycznych.

Ostatniego dnia obrad głos zabrał przedstawiciel czeskosłowackiej delegacji, pracownik naukowy uniwersytetu im. Karola z Pragi. Jako fizyk zajął się możliwością zastosowania komputera w edukacji tego przedmiotu. W tym celu zaadaptował na Spectrum brytyjski program "Dimity Modeling System", używany na komputerach serii BBC-micro. Wykorzystanie tego programu umożliwiłoby modelowanie zjawisk często omawianych na lekcjach jedynie teoretycznie. Wprowadzenie własnego modelu, obserwacja tego modelu i porównanie teorii z praktyką, wpływają na lepsze zrozumienie i wyobrażenie zjawiska przez uczniów, tego typu programy wpływają twórczo na kształtowanie wiedzy uczniów.

Dr J. Dunin-Borkowski w swoim referacie zajął się tematem "Wpływ komputera na styl nauczania". Zwrócił uwagę przy tym, że jakość naszych programów kierowanych do wykorzystania w szkole jest w ogromnej większości niezadowolająca. Przykładem niech będzie wspomniany już sygnałny egzemplarz Katalogu oprogramowania dydaktycznego. Ponad 2/3 programów zostało ocenionych w granicach 0-2 punktów, podczas gdy najwyższa ocena wynosi 18 punktów.

Zdaniem autora program edukacyjny to taki, który uczy postępowania w sytuacjach rzeczywistych, a nie jedynie powtarzający np. pytania kontrolne lub organizujący proces nauczania. Stosowanie komputera na lekcji musi bezpośrednio wpływać na styl nauczania. Trzeba się liczyć z faktem, że komputer nie ułatwi nauczycielowi pracy, a często będzie kontrolował i stymulował jego poczynania i wychwytywał błędy. J. Dunin-Borkowski zademonstrował trzy programy dotyczące podobnej problematyki i na ich przykładzie rozpatrzył różnice w stylu nauczania.

Konferencja połączona była z wystawą sprzętu komputerowego i oprogramowania. Oprócz sieci JUNET złożonej z Elwro 800 Junior prezentowana była sieć Spectrum przez firmę Infotech z Zielonej Góry. W zakresie oprogramowania ze swą ofertą, reklamowaną m.in. techniką video, wyszła firma

PZ Pomer.

Prezentowane programy do wykorzystania na lekcjach matematyki, fizyki, biologii, geografii, chemii, jęz. angielskiego, polskiego i informatyki.

Na temat jakości tych programów chyba trafnie wypowiada się wspomniany już sygnałny egzemplarz Katalogu oprogramowania dydaktycznego. Wśród 33 programów umieszczonych w Katalogu, a wyprodukowanych przez PZ Pomer, tylko jeden uzyskał 10 punktów, trzy po 8 punktów, jeden $7\frac{1}{2}$ pkt na 18 punktów możliwych do uzyskania. Ogromna większość ma ocenę od 0 do 3 punktów.

Należy stwierdzić, że tworzenie oprogramowania dydaktycznego wymaga współpracy co najmniej dydaktyków i informatyków. Żaden nawet bardzo dobry informatyk nie może napisać sam dobrego programu dydaktycznego. Konieczny jest udział nauczyciela lub dydaktyka danego przedmiotu. Brak ścisłej współpracy informatyka ze znawcą zagadnienia jest generalną wadą większości omawianych programów.

Szkola jako główny odbiorca tych programów będzie przez odpowiedni zakup wpływać na podniesienie jakości programów. Koniecznym warunkiem do tego jest umożliwienie zakupu pojedynczych programów a nie wyłącznie całych zestawów.

Zainteresowanych bliższymi informacjami o III Krajowej Konferencji "Informatyka w szkole" odsyłamy do materiałów, które mają się ukazać w terminie około czterech miesięcy od obrad.

Opracował

mgr Andrzej RAFF

Informacja o cenach i warunkach prenumeraty na 1989 r.

— dla czasopism Instytutu Maszyn Matematycznych

① Cena prenumeraty rocznej

Techniki Komputerowe - Biuletyn Informacyjny	2280.- dwum.
Przegląd Dokumentacyjny - Nauki i Techniki Komputerowe	1860.- dwum.
Informacja Ekspresowa - Nauki i Techniki Komputerowe	4200.- mies.
Prace naukowo-badawcze Instytutu Maszyn Matematycznych	1800.- 3x w roku

② Warunki prenumeraty

1/ dla osób prawnych - instytucji i zakładów pracy:

- instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miastach wojewódzkich i pozostałych miastach, w których znajdują się siedziby oddziałów RSŹ "Prasa-Książka-Ruch" zamawiają prenumeratę w tych oddziałach;
- instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miejscowościach, gdzie nie ma oddziałów RSŹ "Prasa-Książka-Ruch" i na terenach wiejskich opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli;

2/ dla osób fizycznych - prenumeratorów indywidualnych:

- osoby fizyczne zamieszkałe na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma oddziałów RSŹ "Prasa-Książka-Ruch" opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli;
- osoby fizyczne zamieszkałe w miastach - siedzibach oddziałów RSŹ "Prasa-Książka-Ruch" opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając "blankietu wpłaty" na rachunek bankowy miejscowego oddziału RSŹ "Prasa-Książka-Ruch";

3/ Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSŹ "Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleciodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

③ Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę:

- do dnia 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego oraz na cały rok następny,
- do dnia 1 - każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Zamówienia na prenumeratę "Prac naukowo-badawczych Instytutu Maszyn Matematycznych" przyjmuje Dział Sprzedaży Wysyłkowej Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, tel. tel. 20-02-11 w. 2516. Egzemplarze pojedyncze Prac są do nabycia w księgarni ORŹN PAN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki. tel. 20-02-11 w. 2105.

Cena 380.-

INSTYTUT MASZYN MATEMATYCZNYCH
BRANŻOWY OŚRODEK INFORMACJI
NAUKOWEJ, TECHNICZNEJ I EKONOMICZNEJ
WARSZAWA

CENY UBIORNE

CENNIK OPRACOWAŃ I USŁUG

CENY OPRACOWAŃ

1. Tematyczne Zestawienie Dokumentacyjne
- koszt wg poniesionej robocizny przy cenie 1 r/godz. 1.200,-
2. Badania patentowe
- koszt wg poniesionej robocizny przy cenie 1 r/godz. 1.200,-
3. Kopie kserograficzne ze zbiorów biblioteki 1 strona A-4 26,-

CENY USŁUG INTROLIGATORSKO-REPROGRAFICZNYCH

1. Kopie kserograficzne A-4 1 strona 22,-
A-3 1 strona 33,-
2. Rozłożenie 100 str. 150,-
3. Oprawa introligatorska, miękka /o max. formacie A-4/
1 oprawa 300,-
4. Powielanie offsetowe oraz prace inne nie wymienione
wyżej - koszt wg poniesionej robocizny przy cenie
1 r/godz. oraz koszt materiałów 1.200,-

ISSN 0239-8044