



OSRODEK BADAWCZO - ROZWOJOWY INFORMATYKI

Instytut Informatyki
DOI
Proj 47b
Egz. B

Temat: Prace podstawowe i metodyczne z zakresu projektowania i programowania teleprzetwarzania /temat nr 04-13 problemu węzłowego 06.1.3/

Stap : UZUPEENIENIE
do
WSTĘPNEGO PROGRAMU I STUDIUM W ZAKRESIE
KRAJOWEJ SIECI TELEINFORMATYCZNEJ

Zlecaniodawca: MNSwIT - Krajowe Biuro Informatyki

Wykonawcy	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Autorzy:	mgr inż. Michał Frydrychewicz	7.XII.73	MF
	mgr inż. Adam Kuteżyński	7.XII.73	AK
	mgr inż. Władysław Poszywak	7.12.73	WP
	mgr inż. Ryszard Raban	7.XII.73	Raban
	mgr inż. Henryk Rybiński	7.XII.73	HR
Kierownik zespołu	mgr inż. Michał Frydrychewicz	7.XII.73	MF

Kierownik Zakładu
dr hab. Jerzy Kisielnicki

Dyrektor

Warszawa, listopad 1973 r.



CZĘŚCI :

- Ustosunkowanie się do uwag recenzentów opracowania "Wstępny program i studium w zakresie Krajowej Sieci Teleinformatycznej".
- Materiał roboczy do projektu eksploatacji Eksperymentalnej Magistrali Teleinformatycznej Katowice-Warszawa - Gdańsk.
Wersja uaktualniona.
- Zastosowanie E-10 w systemach komunikacyjnych.
- Opis sieci TYMNET.



Ustosunkowanie się do uwag recenzentów opracowania
"Wstępny program i studium w zakresie Krajowej Sieci
Teleinformatycznej"

Uwagi krytyczne do opracowania pt.: "Wstępny program i studium w zakresie Krajowej Sieci Teleinformatycznej" zawarte w recenzjach i dyskusji na posiedzeniu WKO były następujące:

1. brak określenia zaangażowania innych resortów przy budowie sieci teleinformatycznej,
2. brak współpracy pomiędzy Instytutem Łączności a OBRI przy budowie EMT-2,
3. ze względu na zasady organizacji pracy, nie ustalono kolejność pracy, opracowano harmonogram pracy przed podjęciem decyzji,
4. przez nieustalenie niektórych warunków początkowych problemu TAKSI, doprowadzi się do zwiększenia nakładów na opracowanie ARIKSI,
5. nie podano uzasadnienia wyboru komputera B-10 jako komputera węzłowego,
6. rozdziały 2.8, 2.9, 2.14 zostały opracowane nieszyt gruntownie,
7. istniejące sieci komputerowe zagraniczne zostały przedstawione za mało szczegółowo,
8. przy opisie metod dostępu nie przedstawiono najnowszej metody TCAM,
9. nie przedstawiono wniosków z przeprowadzonych seminariów.



W odpowiedzi na wyżej wymienione uwagi autorzy opracowania wyjaśniają:

- ad. 1. W obecnym etapie prac skoncentrowano uwagę na rozpatrywanie tematyki dotyczącej sieci łączności dla komputerów ze względu na budowę Krajowej Sieci Informatycznej. Taki punkt widzenia przy rozwiązaniu sieci daje jednocześnie rozwiązanie dla sieci resortowych. W dalszych etapach prac przewidywane są opracowania szczegółowe sieci resortowych.
- ad. 2. Wyjaśnia się, że tematyka realizowana przez Zespół d/s Systemów Teleinformatycznych ujęta jest w problemie węzłowym 6.1.3., tematyka dotycząca sieci łączności w ramach problemu węzłowego 6.5.1. OBRI i Instytut Łączności jako jednostki koordynujące rozwiązaniem w/w problemów uzgodniły kierunki prowadzonych przez siebie prac. W trybie roboczym na bieżąco koordynowane są poczynania w tym zakresie. OBRI informuje resort Łączności o swych pracach a także jest informowany o pracach resortu dotyczących obydwu stron.
- ad. 3. Uwaga ta jest słuszna w odniesieniu do prac rozwojowych /R/, ale nie w odniesieniu do spraw badawczych /B/, których zadaniem jest dostarczenie informacji potrzebnych do podjęcia decyzji.
- ad. 4. Nisustalone warunki początkowe problemu TAKSI dotyczą generatorów ruchu informatycznego, ich geograficznego rozmieszczenia, oraz szybkości przesyłu pomiędzy nimi.



Dane te powinny wynikać z zakładań Krajowej Sieci Informatycznej. Analiza opracowań nie dała odpowiedzi na wyżej wymienione problemy. Ma je dać ARIESI opracowywany metodą kolejnych przybliżeń.

- ad. 5. Przy wyborze komputera JS R-10 jako komputera wąskowego kierowano się następującymi przesłankami:
- jest to jedyny produkowany minikomputer JS,
 - jest on przewidziany do sterowania centralami telefonicznymi w Polsce,
 - jest on prosty w konstrukcji i oprogramowaniu,
 - ma on softwarowy system operacyjny co zwiększa jego elastyczność w zastosowaniu do EMT-2,
 - są daleko zaawansowane prace użycia go jako komputera wąskowego, do zdalnego sterowania terminalami, jako koncentratora, do zbioru danych.
- ad. 6. Celem tych rozdziałów było zasygnalizowanie problemów, i ich potrzeby ze względu na całokształt pracy, a nie ich rozwiązanie. Rozwiązanie przewiduje się w dalszych etapach prac.
- ad. 7,8. Opis sieci realizowanych i działających w innych krajach, jak również metody dostępu, są przedmiotem opisu w innych pracach dotyczących problemu wąskowego 6.1.1. opracowywanego między innymi przez Politechnikę Gdańską. Autorzy uważają za nie celowe powtarzanie tych opisów w swojej pracy.
- ad. 9. SeminaRIA miały z punktu widzenia organizatorów charakter konsultacji. Suma wniosków z tych seminariów zawarta jest w całym opracowaniu, a szczególnie w części "Wstępne studium w zakresie Krajowej Sieci Teleinformatycznej."
- Do punktów 2,5,7 dołącza się dodatkowe załączniki.



OSRODEK BADAWCZO - ROZWOJOWY INFORMATYKI
Zakład Podstaw Rozwoju Informatyki

Materiał roboczy
do projektu eksploatacji
Eksperymentalnej Magistrali Teleinformatycznej
Katowice - Warszawa - Gdańsk
wersja uaktualniona

Wykonał:

mgr inż. Michał Frydrychewicz

Przy współpracy:

mgr inż. W. Dallen - ZETO-Warszawa

mgr J. Ruoki - ZETO-Gdynia

mgr inż. J. Piasecki ZETO-Gdynia

mgr inż. E. Ptaszowska ZETO-Katowice

Warszawa, październik-listopad 1973 r.



1. Wstęp

Eksperymentalna Magistrala Teleinformatyczna realizowana przez Resort Łączności będzie przebiegać trasą : Katowice - - Warszawa - Gdańsk. Pilotowi użytkownicy będą w większości skupieni wokół tych trzech ośrodków. Wśród pilotowych użytkowników obecnie znajdują się instytucje:

- Zjednoczenie Informatyki:

- . ZETO Warszawa /ROWAN/
- . ZETO Katowice
- . BAKP Katowice
- . ZETO Gdynia

już nie

- Główny Urząd Statystyczny:

- . OE GUS w Warszawie
- . OE GUS w Katowicach
- . OE GUS w Gdańsku

- Centralny Ośrodek Informatyki Górnictwa i Energetyki w Katowicach:

Przewidywane przez Resort Łączności terminy technicznej gotowości węzłów Magistrali są następujące:

Warszawa	31.12.75
Gdańsk	28.02.74
Katowice	30.04.74

W tej sytuacji jest sprawą pilną sporządzenie projektu eksploatacji Magistrali.

Miniejszy materiał roboczy dotyczy planowanej eksploatacji Magistrali w sieci ośrodków obliczeniowych ZETO podlegają *cyph* Zjednoczenia Informatyki.



2. Przedsięwzięcia informatyczne generujące ruch w Magistrali.

2.1. Region Katowice

ZETO Katowice, które jest 5-maszynowym ośrodkiem obliczeniowym /2 x Mińsk 22 + 3 x Mińsk 32/ wyspecjalizowało się m.in. w systemach z zakresu gospodarki materiałowej. Aktualnie są w stadium przygotowania systemy BIZON i SIGMA wchodzącego w skład koncepcji Krajowego Systemu Informatycznego MAGMA.

BIZON - system automatyzacji zagospodarowania zasobów nieprawidłowych. Użytkownikami systemu będą Miura Obrót Maszynami i Surewami /BOMIS/. W obecnym układzie organizacyjnym istnieje 8 oddziałów BOMIS w miastach wojewódzkich.

W pierwszym etapie system obejmować będzie:

- rejestrację zgłaszanych do zagospodarowania zasobów
- rejestrację wystawianych przez BOMIS dyspocyji
- rejestrację informacji o sposobach zagospodarowania zasobów
- udzielanie na bieżąco informacji w oparciu o zebrane dane o stanach zasobów
- wydawanie okresowych sprawozdań o zgromadzonych informacjach.

Dla realizacji podstawowych funkcji systemu będzie założony bank informacji o zasobach nieprawidłowych.

Podstawą do założenia banku informacji będą dostarczane przez przedsiębiorstwa zgłoszenia zasobów, ewidencjonowane w oddziałach BOMIS na specjalnie zaprojektowanych dokumentach. Informacje z dokumentów przenoszone będą na maszynowe nośniki informacji /taśma dziurkowana/ i przesyłane za pomocą transmisji danych do ośrodka obliczeniowego ZETO Katowice.

Instytucje zainteresowane zasobami będą mogły zadawać pytania do banku danych poprzez kłosełki typu dalekopis bądź monitor ekranowy. Przewiduje się zainstalowanie około 25 takich kłosełek.



Telekopiary telekomunikacyjne i sieć teleksowa będą wykorzystywane w pierwszej fazie do komunikacji z bankiem danych. W drugiej fazie będą zastąpione przez monitory ekranowe z klawiaturą. Ilość tych ostatnich urządzeń zmniejsza się na 12. Dla eksploatacji systemu wymagana będzie m.in. pamięć na dyskach o pojemności co najmniej 50MBajtów /w chwili obecnej ZETO Katowice nie posiada komputera z pamięcią dyskową/. Oznacza to potrzebę rozbudowania konfiguracji Miśak 32 o pamięć dyskową bądź zainstalowanie w ZETO Katowice komputera III generacji. W przypadku wstrącenia systemu na Miśak 32, stosuje się jednostkę sterowania transmisją Miśak 1560. Placówki BONIS przewidziane do objęcia systemem znajdują się w miastach

Katowice

Kraków

Warszawa - 1 1 - 2

Gdańsk

Poznań

Łódź

Kielce Góra

System będzie pracował w reżimie pytanie - odpowiedź. Średni czas oczekiwania na odpowiedź szacuje się na 2 minuty. Z uwagi na operacyjny charakter informacji uzyskiwanych w systemie należy przewidzieć, że cały ruch spiętrzy się na I zmianie /godz. 8 + + 16/.

Zjednoczenie Informatyki postuluje dodatkowe włączenie do eksploatacji poprzez Magistralę systemu obrotu towarowego dla Zjednoczenia Przemysłu Nieorganicznego. Zjednoczenie to ma siedzibę w Warszawie i posiada swoje jednostki m.in. w Gdańsku



i w Katowicach. Nie posiada komputera, do tej pory korzysta z mocy obliczeniowej w ZETO Katowice oraz kupuje czas ODHY 1304 w Zabrze.

Na drugim końcu Magistrali, w Gdańsku, zgłoszone są do korzystania z węzła - Gdańskie Zakłady Fosforowe, wchodzące w skład Zjednoczenia Przemysłu Nieorganicznego.

ZETO Katowice nie widzi potrzeby instalowania u siebie ^{Końcówki} POLRAIn /IBM 2770 - do przetwarzania partowego/. Ta sprawa może być rozważana na szczeblu ZI. W interesie eksperymentu leżało by jednak zainstalowanie końcówki POLRAIn w ZETO Katowice, gdyż byłby to jedyny ZETowski punkt styku z Magistralą na terenie Katowic, jeśli nie nastąpi przyłączenie Mińska 32 do Magistrali.

2.2. Warszawa

ZETO Warszawa czyli ZOWAR dysponuje dwoma komputerami IBM: 1440 i System 360 model 50. Na bazie 360/50 została zaprojektowana, zorganizowana i jest aktualnie realizowana sieć POLRAIn.

Konfiguracja sieci POLRAIn została oparta na następującym sprzęcie:

- a/ komputer IBM/360 model 50 z wyposażeniem
 - pamięć operacyjna - 512 KBajt
 - kanały przesyłania: multipleksor i 2 kanały selektora
 - 9 jednostek dyskowych o maksymalnej pojemności jednego pakietu ok. 29 MBajt
 - 2 jednostki taśm magnetycznych
 - czytnik-perforator kart
 - czytnik kart IBM 2540
 - 2 drukarki wierszowe o szybkościach drukowania 600 i 1000 linii/min.



- b/ jednostka sterowania transmisją danych IBM 2703/1 z możliwościami dołączenia do kilkudziesięciu stacji abonenckich zależnie od szybkości przesyłania danych,
- c/ urządzenia techniki mikrofilmowej dla przekazywania użytkownikom wyników w formie mikrofilm /kasety/,
- d/ urządzenia zdalnego przetwarzania firmy IBM umożliwiające realizację i eksploatację systemów w wybranych obszarach zastosowań:
 - IBM 2740/2
 - IBM 3270
 - IBM 2770
- e/ modele firm IBM i ITT.

Oprogramowanie operacyjne na którym bazuje POLRAIX:

- system operacyjny OS MFT
- system sterujący transmisją CIGS /Customer Information Control System/, zarządzany przez ZOWAR; zorientowany jest głównie na obsługę systemów takich jak WEKTOR, STAIRS, SEDI
- system sterujący transmisją RIE /Remote Job Entry/; zorientowany na zdalne przetwarzanie problemów np. z dziedziny APZ oraz zdalne tłumaczenie, testowanie i uruchamianie programów.

Opisanie oprogramowania operacyjnego - OS, CIGS, RIE jest planowane do zakończenia w marcu 1974, dostawy sprzętu do POLRAIXu zostaną skompletowane do kwietnia 1974.

Stacja abonencka IBM 2770 w konfiguracji dla ZETO Gdynia i Katowice zawiera:

- 2772 Jednostka Sterująca
- 2213 Drukarka
- 2502 Czytnik Kart
- 2265 Monitor Ekranowy



W sytuacji gdy Magistrala Katowice - Warszawa - Gdańsk staże się faktem, można założyć że Magistrala przejmie ruch z sieci POLRAJ przynajmniej w relacjach Warszawa - Katowice i Warszawa - - Gdańsk.

Przewiduje się następujące zastosowania, które będą korzystała z Magistrali:

- 1/ . Przesyłanie danych masowych.
 - . Zdalne wywoływanie i wykonywanie programów.
 - . Udział w utrzymywaniu Centralnej Biblioteki Programów /skokalizowanej w ZOWAR/.
 - . Wymiana doświadczeń między siecią POLRAJ a Eksperymentalną Magistralą.
- 2/ Wyszukiwanie informacji na bazie STAIRS
 - . Informacja patentowa
 - . Główna Biblioteka Lekarska
 - . Polskie Radio i Telewizja /info polityczno-ekonomicz./
 - . Szpitalnictwo /statystyczne-wyszukiwawczy, np. info o wolnych łózkach/
 - . Kwiadawstwo
- 3/ Wektor II /nowa wersja związana z przejściem z B05 na 03/
- 4/ Pesal
- 5/ Standardowy pakiet: System Banku Danych Informatyki /i o informatykach/ - w tym nowy, uniwersalny język konwersyjny; użytkownikiem systemu będzie sieć obliczeniowa Zjednoczenia Informatyki, oraz ewentualnie centrale Handlu Zagranicznego.
- 6/ APZ - dla biur konstrukcyjnych i projektowych, w oparciu o standard IBM.



Wymienione wyżej zastosowania korzystają z mocy obliczeniowej ZOWAR. Przynajmniej obecnie, ZOWAR nie przewiduje własnego zapotrzebowania na moc obliczeniową innych środków ZETO, a w szczególności ZETO Sdynia i ZETO Katowice. Tzn. nie będzie realizowany podział zasobów /resource sharing/.

Terminy gotowości do eksploatacji wymienionych zastosowań można wstępnie określić następująco:

- a/ Informacja patentowa, I kw. 1975
- b/ Polskie Radio i Telewizja, IV kw. 1974
- c/ Pesel, III kw. 1974
- d/ Wektor II, III kw. 1974
- e/ System Banku Danych Informatyki, III kw. 1974
- f/ APZ, II kw. 1974.

Wszystkie powyższe zastosowania wymagają pracy na I zmianie /godz. 8-16 bądź 6-14/ z uwagi na bezpośrednie użytkowanie systemów przez odpowiednie instytucje - dla celów zarządzania.

Wszystkie te zastosowania zatrudniają system zarówno w trybie partiowym /przesyłanie danych do aktualizacji banku/ jak interakcyjnym /praca z bankiem danych/.

Sposób korzystania z Magistrali można wstępnie określić tak:

- w II poł. 1974 - sesyjne /sesje o zmiennej długości, zmiennym terminie początku/
- następnie stały dostęp w godz. 6-14 /8-16/.

Przy wariancie 6-14, w godz. 6-8 odbywać się będzie przesyłanie wyników maszynowych obliczeń /dotyczyć to będzie danych problemów naukowo-technicznych, które z uwagi na długi czas obliczeń i dużą zajętość pamięci nie będą przetwarzane na I zmianie/.



Wymagania na czas odpowiedzi opisanych wyżej systemów nie są ostre:

- . zastosowania wyszukiwawcze /sparte na pakiecie STAIRS/; max 1 godzina
- . WEKTOR, PSESEL; max 1 godz.

Wymagania powyższe wynikają z natury tych systemów oraz z faktu, że terminale będą zainstalowane m.in. u Kierowników Rezerwów.

- . APZ; max 12 godzin.

wymagana wierność transmisji dla WEKTORA i PSESELa określana jest na 10^{-8} .

2.3. Trójmiasto

ZETO Gdynia planuje bardzo ścisłe i pełne powiązanie swojej bazy obliczeniowej z Magistralą. W skład tej wymienionej bazy obliczeniowej wchodzi komputery ODRA-1305 i ICL 1904, które współpracują poprzez Przełącznik Standard Interface /PSI/. Przełącznik PSI umożliwia rekonfiguracje obu systemów komputerowych w zakresie urządzeń zewnętrznych i dostosowanie obu konfiguracji każdorazowo do aktualnych potrzeb. Komputer ODRA 1305 włączony będzie do Magistrali przez system komunikacyjny ICL 7930. Do tego systemu komunikacyjnego podłączona będzie końcówka konwersyjna /monitor ekranowy/ ICL 7181/2.

Planowane do zainstalowania będą urządzenia: końcówka konwersyjna SINGER 7102, która zostanie dostarczona wraz z wyposażeniem sprzętowym Magistrali; końcówka portowa IEM 2770 do sieci POLRAI; końcówka NDS 1103.

Powyżej wymieniony sprzęt jest w większości już w posiadaniu ZETO Gdynia bądź zawarte kontrakty na dostawę. Jednym, ale równocześnie najważniejszym, elementem bez pokrycia w kontrakcie jest system komunikacyjny ICL 7930 z monitorem ekranowym ICL 7181/2.



Przeviduje się następujące zastosowania korzystające z Magistrali:

1/ TRIND - System Sterowania Międzydzielową Siecią Telekomunikacyjną przy pomocy LMS.

System opracowuje się na zlecenie Biura Dyspozycji Międzydzielowych Łączności Telekomunikacyjnych.

Składa się z modułów:

- I - zarządzanie i eksploatacja
- II - konwersja
- III - planowanie
- IV - prognozowanie

Cały system ma być gotowy w IV kw. 1977. Na IV kw. 1974 planuje się zakończenie oprogramowania modułu I.

I moduł - zarządzanie i eksploatacja obejmuje następujące funkcje:

- utworzenie i stałe utrzymywanie w pełni aktualnych zbiorów ewidencyjnych i łączności, grup modułowych, linii stacji i urządzeń stacyjnych,
- utworzenie i stałe utrzymywanie w pełni aktualnych rejestrów: wybranych pasportów łączności, osób upoważnionych do korzystania z systemu, relacji łączności i grup modułowych, wzorów zakończeń łączności, torów linii, słownika opisu in-
deksów systemu,
- dostarczanie informacji o rozmieszczeniu i wyposażeniu obiektów telekomunikacyjnych,
- dostarczanie informacji o wszystkich uruchomionych łącznościach telekomunikacyjnych,



- 10 -

- dostarczenie informacji o stanie sieci międzymiastowych łączą telekomunikacyjnych jako wynik ciągłego procesu analizy awarii i uszkodzeń,
- sygnalizowanie możliwości organizowania łączności zastępczej w miejsce uszkodzonych łączą lub grup nadajczych o najwyższym priorytecie,
- półautomatycznie projektowanie międzymiastowych łącz telekomunikacyjnych,
- sprawozdawczość BSRM oraz ciągłe informowanie o powstałych awariach i uszkodzeniach sieci.

W II kw. 1974 roku się rozpoczął testowanie modelu:

- 1 kłódka w DORT Głazk
- 1 kłódka w Warszawie, BDMR

/ewentualnie ograniczony się testowanie do okręgu głańskiego/.

W eksploatacji użytkowej system będzie pracował na bieżąco /real-time/.

Przewiduje się ok. 1000 modyfikacji na dobę. Przy założeniu 5 min. na przetworzenie 1 modyfikacji, można wyliczyć ok. 6 godzin zajętości komputera, zajętość Magistrali będzie dużo mniejsza w sumie, parametr przegartowości nie będzie krytyczny, natomiast istotny jest tu krótki czas odpowiedzi. Wynika stąd ciągła /przez całą dobę/ dostępność do Magistrali i wyniki priorytet TELEK.

2/ W ZKSO Gdynia będzie sainstalowana kłódka sieci POLRAX - stacja IIM 2770. W związku z tym przewiduje się wzrost zastawowości IIM 560/50 eksploatowanych w Gdyni:

- Woktar W
- PZSU
- APS - przede wszystkim biura projektowe budowy autostad



. Uruchamianie programów ekspertowych /programy na IIR 360 opracowywane na zlecenia zagraniczne/.

Wdrożenie zastosowań w ramach sieci POLRAX będzie możliwe po zainstalowaniu końcówki IIR w ZETO Gdynia /I kw. 1974/. Przewiduje się korzystanie z końcówki w wymiarze 20 godz./mies. w podziale na sesje do 2 godzin /nie codziennie/.

X/ Współpraca z Centralnym Ośrodkiem Informatyki Górnictwa i Energetyki /Katowice/:

- . próby i uruchomienie ICL-owskiego oprogramowania komunikacyjnego i współpracy w tym systemie,
- . próby uruchomienia systemów zdalnego przetwarzania pod kontrolą systemu operacyjnego GEORGE 3.

COIBIR dysponuje komputerem ICL 1904S + system komunikacyjny 7900.

Wejście z tym zastosowaniem będzie możliwe w IV kw. 1974, planowane obciążenie magistrali 10-15 godz./mies. Praca odbywać się będzie w krótkich, nieregularnie rozłożonych w czasie sesjach.

Na marginesie należy dodać, że ZETO Gdynia ma już długą tradycję współpracy z COIBIR - ich komputery są nawzajem dwukrotnie w sytuacjach awaryjnych.

4/ Obciążenie magistrali węglowej Śląsk - Paryż. System obejmował będzie zarówno ruch kontenerowy jak i wrytki. Wiąże się z systemem Reporta Żegluga /kontrola kontenerów w ruchu morskim/.

Te zastosowanie znajdzie się w fazie testowań w 1975. Od początku będzie pracował w reżimie on-line. Przewidywana zajętość Magistrali 80-24 godziny/mies.



5/ Obsługa filii w Olsztynie.

Oddział w Olsztynie posiada końcówkę Singer-Friden 4311 do partiowego zdalnego przetwarzania /DEM + GK/. Przetwarzanie odbywa się w reżimie off-line /w Gdyni zainstalowane na druczku kołku kłosa - rejestrator zapisów na TM - MOHAWK/. Łączność odbywałaby się na trasie Olsztyn - Warszawa - Gdańsk - Gdynia. Przewidywana zajętość Magistrali 48 godz./mies. W tym konkretnym przypadku obciążenie naszej rozłąki w miarę równomiernie.

6/ Wykorzystanie komputera węzłowego jako centrali łączeniowej dla Frójdziasta.

Na terenie Gdańska jest pewna reprezentatywna grupa użytkowników, która reprezentuje wszystkie rodzaje zasobów zdalnego dostępu a mianowicie:

- przetwarzanie partiowe - poprzez końcówkę SINGER 4311 zainstalowaną w przedsiębiorstwie produkcyjnym /Gdańskie Zakłady Teatralne/
- API w podziale czasu - poprzez końcówkę ICL 7181/2 /monitor ekranowy/ zainstalowaną w Biurze Projektów /Centrum Techniki Wytwarzania "Promer"/
- przetwarzanie na bieżąco - poprzez końcówkę ICL 7181/2 zainstalowaną w BOPIT dla systemu TRMO
- przetwarzanie uniwersalne - poprzez końcówkę inteligentną DATA POINT 2200 zainstalowaną w Instytucie Naukowym /Akademia Rolnicza/.

Możliwość komunikowania się z tą reprezentatywną grupą użytkowników poprzez węzeł teleinformatyczny na zasadzie przekazywania pakietów pozwoli na zdobywanie doświadczeń w zakresie programowa-



nia tych zastosowań jak również na właściwe wykorzystanie węzła dla zróżnicowanych zastosowań w okresach przestoju na relacjach międzywęzłowych. Zdobyte tą drogą doświadczenia umożliwi właściwe wymodelowanie systemu abonenckiego regionu w korelacji z techniką przełączania, co będzie posiadało niewątpliwe znaczenie przy budowie przyszłego kształtu sieci teleinformatycznej.



Zestawienie zaszczerad EMT
w sieci Zjednoczenia Informatyki

Nazwa systemu / zaszczerad / wariant	Cechy systemu w kontekście EMT	ofrodek projekt.	Ofrodek eksploatacji G - centrala	Przebieg termin wykonania systemu	ofarżenie		Charakterystyka użytkownika		Wymagania dotyczące transmisji	U w a g i	
					rodzaj	rodzaj	rodzaj	rodzaj			
1 NIEO	2 • bank danych • komercyjna • aktualizacja partowa	3 Kotwice ZSXO	4 G-Kotwice Warszawa 224 Kraibw 2105.06m 04adok Poznan	5 IV kw. 1973	6 rodzaj	7 225 tys. m/godz.	8 stały	9 8-16	10 max. 0,5 godz.	11 11	12 12
EMTOR - v. 11/08/	J.W.	Warszawa ZSXO	G-Warszawa 04adok Poznan ofrodek posocza Poznan gion.	III kw. 1974	rodzaj	rodzaj	rodzaj	8-16 lub 6-14	max. 1 godz. 10 ⁻⁶		
PSIA MA GIECZ/	J.W.		G-Warszawa 04adok	III kw. 1974	rodzaj	rodzaj	rodzaj	8-16 lub 6-14	max. 1 godz. 10 ⁻⁶		
Zaszczerad w zaszczerad	J.W.	Warszawa ZSXO	G-Warszawa 04adok	I kw. 1975	rodzaj	rodzaj	rodzaj	8-16 lub 6-14	max. 1 godz.		
Zaszczerad w zaszczerad	J.W.	Warszawa ZSXO	G-Warszawa	IV kw. 1974	rodzaj	rodzaj	rodzaj	8-16 lub 6-14	max. 1 godz.		
EMT System Maszyn Dagasz Informatyki	J.W.	Warszawa ZSXO	G-Warszawa Kraibw	III kw. 1974	rodzaj	rodzaj	rodzaj	8-16 lub 6-14	max. 1 godz.		



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
APZ	<ul style="list-style-type: none"> • biblioteka programów • zdalne wyczytanie i wykonywanie programów 	Warszawa ZETO	C-Warszawa Gdańsk Wrocław Skoczecin Rembów Bydgoszcz Łódź Poznań	II kw. 1974	seansowe		stały	8-14 6-8	max. 24 gods.		
TELKO	<ul style="list-style-type: none"> • bank danych • konwersacja • aktualizacja na bieżąco • sterowanie on-line 	Gdynia ZETO	C-Gdańsk Warszawa	IV kw. 1974 między I	ciągła				raz w miesiąc		
Uruchomienie oprogramowania komunikacyjnego ICL pod kontrolą GEORGES 3		Gdynia ZETO		poszatk IV kw. 1974	seansowe		mierny	10-15 gods/ mies.	seksualny		współpraca z GEORGES
Obsługa zagłosek w węglowej	<ul style="list-style-type: none"> • bank danych • konwersacja • aktualizacja na bieżąco 	Gdynia ZETO	Gdańsk Katowice Warszawa	1975	ciągła				raz w miesiąc		
Obsługa filii ZETO Gdynia w Olsztynie	<ul style="list-style-type: none"> • partycje przesyłanie danych off-line 	Gdynia ZETO	Olsztyn Gdynia	1974	seansowe		mierny	ok. 40 gods/ mies.			wymagany jest oddzielenie Warszawy-Gdańsk
Centrala łączeniowa dla kofeówk systemu APZ	<ul style="list-style-type: none"> • koncentracja komunikatów 				seansowe		stały	8-16			



Tablica powiązań ośrodków i systemów teleinformatycznych
poprzez Magistralę

		ośrodki wiadomości		
		Katowice	Warszawa	Gdańsk
ośrodek uczestniczący	KATOWICE	Centrala przekazu dla abonentów systemów wielodostępnych realizowanych w ZSTO Katowice	<ul style="list-style-type: none"> • Centralna Bibliot. Progr. ? • APZ ? • BIAD 	<ul style="list-style-type: none"> • TELEO • Uruchomienie oprogramowania komunik. IGL /współpraca z OOIGIS/ • Obsługa magistrali węglowej Śląsk-Porty
	WARSAWA	BIZON		TELEO
	GDAŃSK	BIZON	<ul style="list-style-type: none"> • WEKTOR • PESEL • Centralna Bibl. Progr. • APZ 	Centrala przekazu /Koncektor/ dla gdańskich abonentów systemu APZ eksploatowanego w ZSTO Gdynia



3. Podsumowanie

Większość wymienionych zastosowań przewiduje użytkowanie Magistrali głównie na I szniale. To wymaganie jest uzasadnione gdyż wymienione systemy w większości w sposób bezpośredni wspomagają zarządzanie. Wykorzystanie Magistrali w pozostałych porach doby będzie w poważnym stopniu realizować służbę przesyłania danych.

Interakcyjny charakter pracy, przeważający na I szniale /konwersacja, aktualizacja banku danych na bieżąco/ egzaminować będzie przede wszystkim komputer własny stwarzając na "ciągłe" warunki pracy.

Partiowy charakter pracy, przeważający w pozostałych porach doby przeogrzaminuje sprzęt łącznościowy i linie telekomunikacyjne Magistrali.

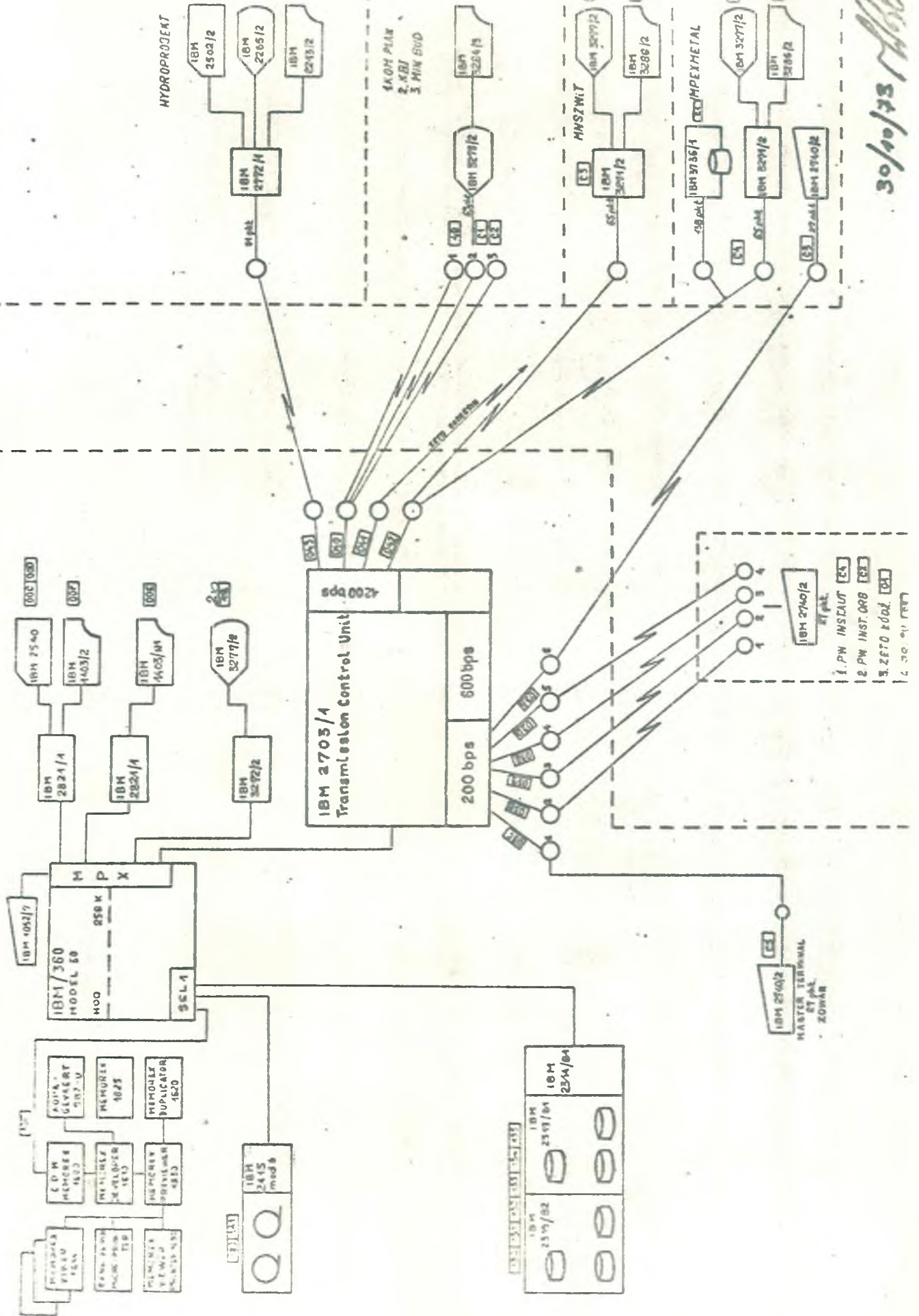
Najważniejszym zadaniem na obecnym etapie jest uprzędowanie sagadnień technicznych przyłączenia komputerów ZEFO do węzłów Magistrali. Inicjatywy w tym zakresie oczekujemy od Instytutu Łączności.



KONFIGURACJA SIĘCI POLRAX WEKSJA p1

WYKONANA PRZEZ
 DR. J. SZAWA
 AL. MICKIEWICZA 290

PAZDZIERNIK 1973



24
 30/10/73

ZAKŁAD
ELEKTRONICZNEJ
TECHNIKI
OBLICZENIOWEJ
GDYNIA, UL. ŻWIRKI I WIGURY, 15

ZETO



PT/2915/73

Gdynia, dnia 15.10.1973r.

Handwritten notes:
B.3
228 93
422 513

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Informatyki
00-017 Warszawa
ul. Marszałkowska 104/122

Zwracamy niniejszym Materiał roboczy do projektu eksploatacji Eksperymentalnej Magistrali Telekomunikacyjnej Katowice - Warszawa - Gdańsk.

Do powyższych materiałów zgłaszamy następujące uwagi i uzupełnienia:

1. W punkcie 2.3.3/ - współpraca z COIGIE wymieniony jest termin II kwartał 1974r. Ponieważ współpraca poprzez EMC uzależniona jest od zainstalowania w ZETO-Gdynia. Systemu ICL 7930 termin ulega przesunięciu na IV kwartał 1974r.
2. Proponujemy uzupełnić materiały załączone do niniejszego pisma propozycją powiązań sieciowych bazy obliczeniowej Zeto-Gdynia z Eksperymentalną Magistralą Teleinformatyczną Gdańsk-Warszawa-Katowice. Schemat ten ilustruje moc obliczeniową zakładu, reprezentowaną przez komputery Odra 1305 i ICL 1904, które współpracują poprzez Przełącznik Standard Interface /PSI/. Przełącznik PSI umożliwia rekonfigurację obu systemów komputerowych w zakresie urządzeń zewnętrznych i dostosowanie obu konfiguracji każdorazowo do aktualnych potrzeb. Komputer Odra 1305 połączony jest do Magistrali w reżymie "on-line" poprzez system komunikacyjny ICL 7930. Do tego samego systemu komunikacyjnego podłączona jest również końcówka konserwacyjna w postaci monitora ekranowego

./.



ICL 7181/2 pracująca również w reżymie "on-line".
Poza w/w komputerami na schemacie powiązań wyszczególniono końcówkę konserwacyjną SINGER 7102, która zostanie dostarczona wraz z wyposażeniem sprzętowym Magistrali; końcówkę IBM2770, która wiąże się z realizacją programu POLRAX; końcówkę MDS 1103 aktualnie eksploatowaną przez ZETO Gdynia; końcówkę SINGER 4311, w którą wyposażony jest Oddział ZETO Gdynia - Zakład Obliczeniowy Olsztyn. Wymienione końcówki przewidziane są do pracy w reżymie "off line". /poza IBM 2770/. Na schemacie powiązań wyszczególniono również reprezentatywną grupę użytkowników ZETO Gdynia wyposażonych głównie we własny sprzęt umożliwiający bezpośrednie podłączenie do węzła teleinformatycznego. Grupa ta reprezentuje wszystkie rodzaje zastosowań zdalnego dostępu a mianowicie:

- przetwarzanie "wsadowe" - poprzez końcówkę SINGER 4311 zainstalowaną w przedsiębiorstwie produkcyjnym /GZF/
- APZ - poprzez końcówkę ICL 7181/2 zainstalowaną w Biurze Projektów /CTW "Promor"/
- przetwarzanie "bieżące" - poprzez końcówkę ICL 7181/2 zainstalowaną w DOPiT dla systemu "TELKO"
- przetwarzanie "uniwersalne" - poprzez końcówkę inteligentną DATA POINT 2200 zainstalowaną w Instytucie Naukowym /AM/

Możliwość komunikowania się z tą reprezentatywną grupą użytkowników poprzez węzeł teleinformatyczny na zasadzie "przełączania pakietów" pozwoli na zdobycie zarówno doświadczeń w zakresie tego nie stosowanego jeszcze w kraju rodzaju programowania, jak również na właściwe wykorzystanie węzła dla zróżnicowanych zastosowań w okresach przestoju na relacjach międzywęzłowych. Zdobyte tą drogą doświadczenie umożliwi właściwe wymodelowanie systemu abonenckiego regionu w korelacji z techniką przełączania, co będzie posiadało niewątpliwie znaczenie przy budowie ^{szkieletu} kształtu sieci teleinformatycznej.

Cechą szczególnie istotną dla przyjętego układu powiązań jest fakt, że zbudowany jest w przeważającej mierze w oparciu o



sprzęt będący bądź już w posiadaniu ZETO Gdynia, /względnie stałych użytkowników zakładu/, bądź będący przedmiotem już zakontraktowanym na najbliższą przyszłość dostaw jak np. komputer Odra 1305, czy system pamięci dyskowej EDS30. Jedynym brakującym elementem układu jest system komunikacyjny ICL 7930 wraz z wyposażeniem w monitory ekranowe, o którego zakup ZETO Gdynia zapobiega już od dłuższego czasu poprzez Zjednoczenie Informatyki. W tym zakresie konieczne jest poparcie wszystkich instytucji odpowiedzialnych za powodzenie eksperymentu budowy Magistrali Teleinformatycznej.

Załącznik 1 Materiał roboczy do
projektu eksploatacji Eksperymentalnej
Magistrali Teleinformatycznej

Katowice-Warszawa-Gdańsk

2. Proponowane powiązanie sieciowe

K/o bazy obliczeniowej ZETO Gdynia

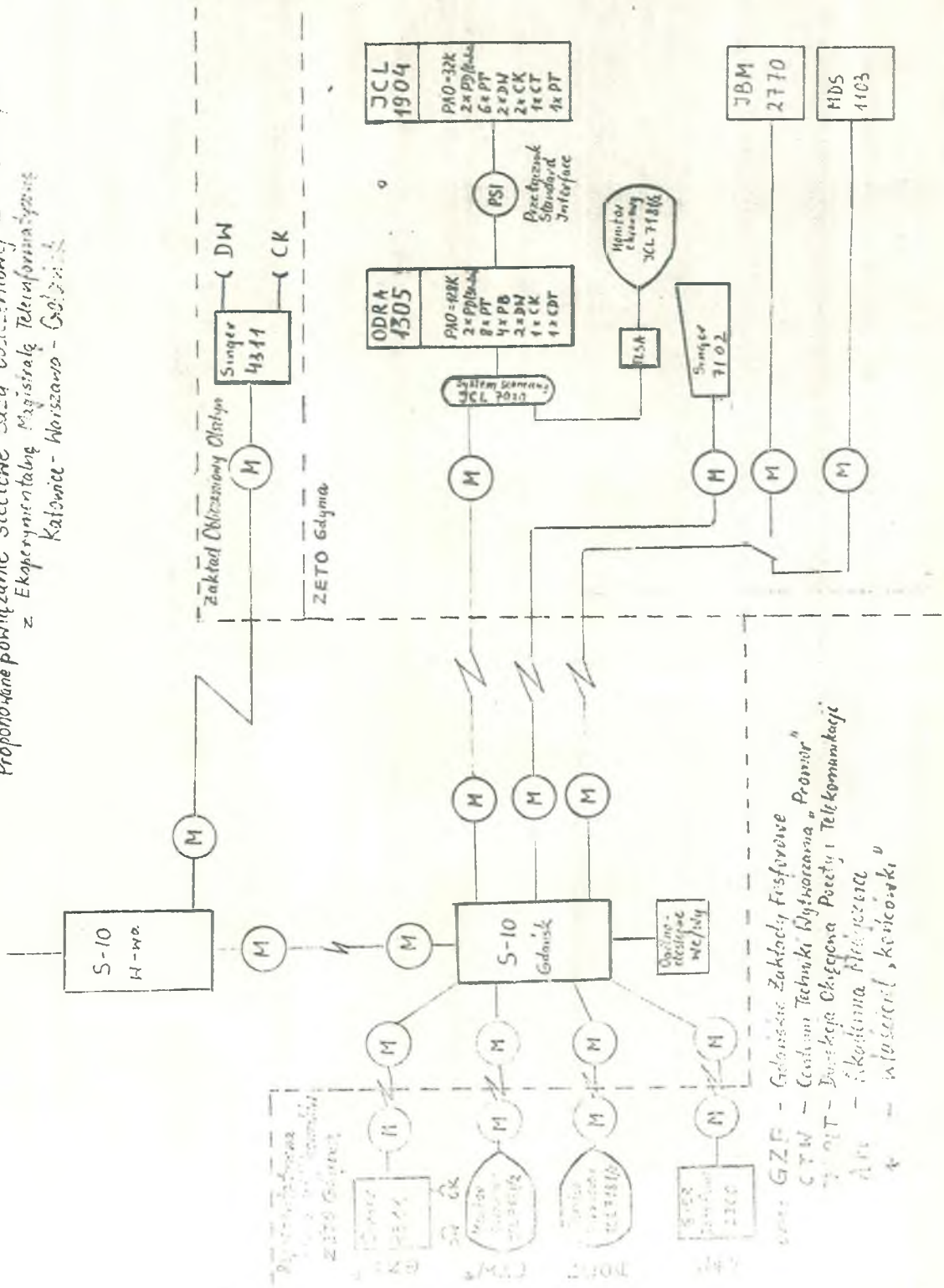
DYREKTOR

T. Mazurkiewicz
mgr inż. T. Mazurkiewicz

1. Zjedn. Informatyki
Warszawa, ul. Krzywickiego 34
bez załącz. nr 1
2. NB
3. PT - 2 egz.



Propozycje powiązanie sieciowe bazy obliczeniowej ZETO Gdynia z Eksperymentalną Magistralą Teleinformatyczną Katowice - Warszawa - Gdynia



Katowice, dnia 9 listopada 1973,

L. dz. AD/1498/73

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Informatyki

ul. Marszałkowska 104/122

00-017 WarszawaDotyczy: Eksperymentalnej Magistrali Teleinformatycznej.

Po zapoznaniu się z "Materiałem roboczym do projektu eksploatacji Eksperymentalnej Magistrali Teleinformatycznej Katowice - Warszawa - Gdańsk" mamy następujące zastrzeżenia:

1. Nie posiadamy żadnych informacji o naszym udziale w pracy systemu WEKTOR.
2. Uważamy za bezcelowe instalowanie w naszym ośrodku końcówki sieci "POLRAX" a to ze względu na posiadany sprzęt i rodzaj eksploatowanych systemów.

W związku z powyższym nie należy przewidywać z tego tytułu obciążenia dla projektowanej Eksperymentalnej Magistrali Teleinformatycznej.

Jednocześnie przekazujemy uzupełniające dane dotyczące systemu BIZON:

- | | |
|---|-----------------|
| - przewidywany termin uruchomienia systemu - koniec 1975 r. | |
| - natężenie ruchu w Zn/godz. | - 225 tys. |
| - wymagany czas odpowiedzi | - max 0,5 godz. |
| - wymagana wierność transmisji | - 10^{-8} |

Kopie:

AD, a/a

hn

Główny Analityk

mgr inż. Erwin Paszczołko



Zastosowanie R-10
w systemach komunikacyjnych

Autorzy: M. Frydrychewicz
A. Kuczyński



Spis treści

str.

1. Sprzęt komunikacyjny	1
1.1. Hardware komunikacyjny komputera R-10 JSEMC	1
1.2. Komunikacyjne zastosowanie komputera R-10 JSEMC	3
1.3. Sprzęt komunikacyjny współpracujący z komputerem R-10 JSEMC	5
2. Software komunikacyjny	9
2.1. Monitory komputera R-10	9
2.2. Oprogramowanie sterujące transmisją danych	9
2.3. System operacyjny sieci logicznej	10
2.4. System operacyjny sieci fizycznej	12
3. Analiza porównawcza wyboru minikomputera w zastosowaniach teleinformatycznych	15



1. Sprzęt komunikacyjny

1.1. Hardware komunikacyjny komputera R-10 JS SMC

Elektronika i logika komputera R-10 nie stawia ograniczeń, które utrudniałyby zastosowanie R-10 dla celów komunikacyjnych. Pamięć operacyjna /ferrytowa/ jest dość szybka /czas cyklu 800 ns /. Znaczną rolę odgrywa pamięć półprzewodnikowa o czasie zwrotu 60 ns, która użyta jest jako pamięć mikroprogramów, mikrokoszów i superszybka część pamięci operacyjnej. System wejścia/wyjścia umożliwia wypełnienie do 112 zewnętrznych i 4 wewnętrznych operacji przerywania w 32 poziomach przy czasie odpowiedzi 30 μ s. Minibus umożliwia transfer informacji z prędkością do 200 kbajtów/sek. W panelu procesora przewidziano miejsce na instalację adapterów transmisji synchronicznej bądź asynchronicznej, które są realizowane na standardowych płytkach drukowanych. Pojedyncza płytka z układem adaptera obsługuje 1 linię synchroniczną w pełnym duplexie lub 2 linie synchroniczne w półduplexie. Z tą płytką związany jest mikroprogram, który umożliwia realizację różnych algorytmów na poziomie oprogramowania - chodzi tu o redundancję, parzystość, alfabety, sygnały sterujące itp. Do każdej płytki adaptera synchronicznego /a może być ich w zasadzie 4/ są przyporządkowane 2 szybkie rejestry. Każdej płytce adaptera synchronicznego odpowiada poziom przerywania. Maksymalna prędkość linii synchronicznej uwarunkowana układami adaptera transmisji wynosi aktualnie 19 200 bitów/sek.

Adapter synchroniczny o symbolu S004/50110/ jest podłączony do kanału specjalnego tzn. MINIBUSU. Jest on sterowany mikroprogramowo. Do czterech kanałów może pracować w MINIBUSIE.



Adapter ten może pracować w dupleksie lub w półdupleksie. W dupleksie jest przyłączona jedna linia, a w półdupleksie dwie linie. Stosuje się równe prędkości transmisji o następujących standardach: 1200, 2400, 4800, 9600 i 19200 bodów z tym, że zalecany jest modem na prędkość 4800 bodów. Taki modem dostosowany do pracy z komputerem R-10 jest przewidziany do produkcji jako urządzenie jednolitego systemu JS 8028.

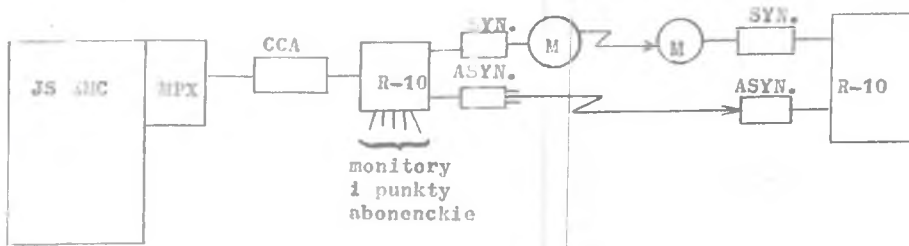
Adapter asynchroniczny o symbolu ATTCU /50230 i 50240/ jest wykonany w tzw. wersji telegraficznej i w wersji telefonicznej. Jest zależny od linii telekomunikacyjnej do której adapter jest przyłączony. Pracuje w MINIBUSIE. Sterowany mikroprogramowo. Adapter daje możliwość dołączenia 32 linii /wyjść/. Te wyjścia podzielone są na 4-ry grupy i dla każdej grupy jest przeznaczony jeden poziom przerwania i jeden poziom przerwania mikroprogramowego. Jednostka sterująca przypisana jest do grupy. Grupa to dwie linie dupleksowe lub cztery linie półdupleksowe. Stosowane prędkości transmisji to 50; 100; 110; 133,3; 200 bodów dla linii telegraficznej i 75, 110, 600, 1200 bodów dla linii telefonicznej. MINIBUS jest kanałem specjalnym komputera R-10 i służy dla przyłączenia urządzeń lokalnych i zdalnych.

Jego sumaryczna przepustowość to 200 k/bajtów/s, jest niezależny od podkanałów. Przyłączone urządzenia do minibusu mają sterowanie umieszczone na płytkach włączonych konstrukcyjnie do jednostki centralnej. Sterowanie to jest mikroprogramowe i jest oddzielnie realizowane dla poszczególnych urządzeń. Za minibusem jest urządzenie dopasowujące.

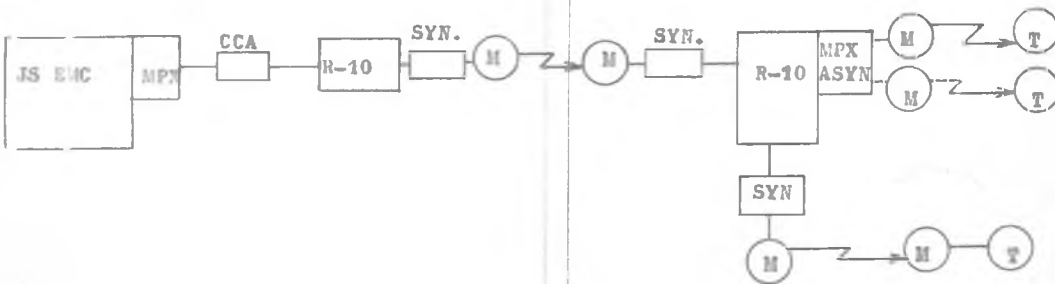
Dopasowanie to jest zrealizowane hardware'owo. Na wyjściu tego dopasowania jest styk typu standard interface JSEMC.



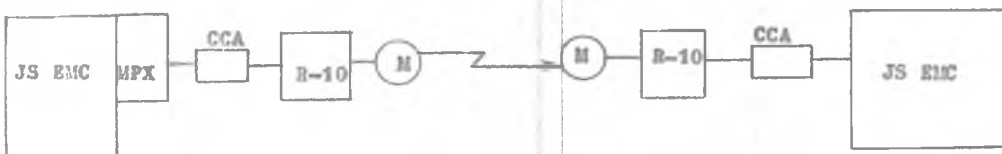
Rys. 1.1 Zdalne podłączenie R-10 wraz z R-10 jako końcówka



Rys. 1.2 R-10 jako koncentrator dla komputera dużego JS EMC



Rys. 1.3 Przyłączenie komputerów JS EMC poprzez R-10





35

Komputer R-10 może współpracować bezpośrednio /on-line/ z komputerami JSEMC 20 + 60. Połączenie jest zrealizowane w kanałach multipleksorowych tych komputerów poprzez adapter CGA, który po stronie R-10 pracuje w minibusie. Komputery JSEMC pracują w metodach dostępu typu BTAM i TCAM.

Istnieją dwa typy realizacji tych połączeń. Pierwszy typ to rozwiązanie hardware'owe przez włączenie kanału przyłączonego GH pomiędzy kanał CGA i R-10.

Drugi typ to rozwiązanie software'owe zwane emulacją jednostki sterującej po stronie komputera R-10.

CGA sterowany jest mikroprogramem /makroinstrukcją/, który ma styk z programem we/wy.

Adapter CGA jest przyłączony bezpośrednio do DMA (tzw. bezpośredni dostęp do szybkich półprzewodnikowych układów logicznych). Adapter ten zajmuje 2 kabajty pamięci PAO. Lokalnie można go przyłączyć na odległość nie przekraczającą 60 m. Sposoby przyłączania komputerów JSEMC i stosowane konfiguracje przedstawiono na rys. 1.1, 1.2, 1.3. Są to różne warianty wykorzystania R-10 w konfiguracjach stosujących komputery JSEMC jako tzw. ^{ho} ~~u~~asty.

1.2. Komunikacyjne zastosowania komputera R-10 JSEMC.

Wyróżnić tu można zdalny zestaw monitorowy i zastosowanie R-10 jako koncentratora zdalnego.

Konfiguracje zdalnego zestawu monitorowego to równoległe włączenie do 32 monitorów wisyjnych typu VIDBOTON 304 poprzez linie transmisji danych w kanale GMLA typu multipleksorowego dla modelu komputera VT1010B. Jest to komputer produkowany na licencji francuskiej, wersja 10010 firmy CII. Jest to



model przejściowy dla R-10, który jest obecnie seryjnie produkowany.

Transmisja odbywa się na liniach telefonicznych lub telegraficznych w reżimie asynchronicznym.

Dane techniczne monitora:

przekątna ekranu 11 cali /pole 200 x 150/

16 linii

80 zn. w linii

pojemność pamięci buforowej 1280 zn.

Kod ASG II

repertuar zn. 26 liter, 10 cyfr, 27 sterujących

31 zn. cyrylicy

napięcie 220V \pm 10%, 50 Hz

moc 150 W

gabaryty 350 x 345 x 700

Zastosowanie jako koncentrator zdalny daje możliwość przyłączenia do R-10 następujących urządzeń:

- R-10 jako terminal końcowy
- R-10 jako zestaw monitorowy
- monitory ekranowe
- czytniki TP
- terminale partiowe

W tym zastosowaniu zrealizowano zarządzanie siecią i selektywne wyłączenie /reset/. R-10 jako koncentrator podłączony jest z dużym komputerem typu JSEMC /R-20, 40/ w pracy kanał-kanał.

Dla R-20 stosuje się metodę dostępu BTAM.



1.3. Sprzęt komunikacyjny współpracujący z komputerem R-10 JSEHC.

Przedstawione zostaną kolejno standardy przyłączenia modemów, urządzenia transmisji danych węgierskiej firmy TERTA i ich dane techniczne oraz pk-ty abonentkie.

Stosowane standardy podłączenia terminali do R-10

Przyłączenia kanałów synchronicznych i asynchronicznych jest realizowane przez MINIBUS. Jest możliwość przyłączenia 4-ech linii synchronicznych i 64 linie asynchroniczne dwupleksowe. Kanał synchroniczny spełnia warunki V.24 CCITT. W tym kanale mogą być zastosowane modemy standardu V.21, V.23 CCITT na następujących szybkościach przesyłania /bity/s/:

1200
2400
4800
9600 typ GDN
19200
48000

Modem 2400 jest obecnie uruchomiony, a modem 4800 będzie uruchomiony w 1974 r.

Modem na 48000 nie jest dostępny na rynku, ale istnieje techniczna możliwość jego przyłączenia w kanale synchronicznym R-10.

W kanale asynchronicznym jest możliwość przyłączenia modemów standardu V.21 CCITT, modemów typu GDN, oraz bezmodemowy kanał telegraficzny /UPSZTG/. Prędkości przesyłania to 200 i 1200 bitów/s.



- 6 -

Urządzenie transmisji danych firmy TERPA
TAM600 stacja końcowa transmisji danych:

Zestaw: czytnik TP

perforator TP
 urządzenia sterujące
 modem TAM-600
 aparat telefoniczny

dane eksploatacyjne:

szybkość 600 i 1200 bitów/s i 200 bitów/s
 wierność transmisji $2 \cdot 10^{-5}$
 standard V.24 i V.25 CCITT
 kanały /linie/ dzierżawione i komutowane
 długość bloków 140 i 260 bitów
 znaki 5,6,7 lub 8 bitów
 kanał zwrotny 75 bitów/s
 napięcie 220V $\pm 10\%$

TAM200 - Modem /JSS002/

pracuje na linii telefonicznej dzierżawionej i komutowanej
 standard V24 i V25, V21, VI, V2.

dane techniczne:

rodzaj pracy duplexowy
 modulacja częstotliwości

TAM600 - Modem /JSE006/

kanał 600 i 1200 bodów
 powrotny 75 bodów
 modulacja częstotliwości
 standard V24 i V25 CCITT



Punkty abonerskie firmy TRITA

TAP3 /JS8503/

linie telefoniczne komitowane i dzierżawione

przesyłanie synchroniczne

prędkość 600, 1200 bitów/s

blok informacji 120 i 240 bitów /480 i 960/

stopa błędów 10^{-5}

standard CCITT i ISO

współpraca z komputerem i z drugim TAP3

urządzenia współpracujące z TAP3:

czytnik TP

monitor klawiaturowy

perforator TP

TAP70 /JS8570/

przesyłanie start-stopowe

szybkość 10 zn/s

standard CCITT i ISO

modem TAM-200

sposoby pracy:

odbiór danych

przesyłanie danych

konwersacja

grupowe przesyłanie danych

monitor klawiaturowy Consul 260

AP-50 - inteligentny terminal /JS8550/

Konfiguracja:

komputer R-10

czytnik TP

perforator TP



drukarzka

konsola

monitor ekranowy

Dysk /700 kbajtów, czas dostępu 10 ms, szybkość ~~przesyłania~~ ^{przesyłania}
160 kbajtów/s

modem

sposoby pracy: off-line /zbieranie danych, koncentracja
danych, sortowanie danych, wstępne przetwarzanie
danych/

on-line /przetwarzanie danych, zbieranie
danych, preprocesor/

przesyłanie danych:

punkt - punkt

wielu użytkowników

szybkość przesyłania 200 - 9600 bodów

praca start-stopowa i synchroniczna

kod 7-mio elementowy

blok 256 bitów



2. Software komunikacyjny

2.1. Monitory komputera R-10.

Główne oprogramowanie sterujące R-10 to monitory. Podstawowym monitorem jest Monitor Partiiowy. Monitory są napisane pod kątem zastosowań. Monitor Partiiowy działa jako nadrzędny z innymi monitorami specjalistycznymi. Monitory specjalistyczne to Monitor Real-time /już gotowy/, Monitor-Time sharing /będzie gotowy w 1973 r./ i Monitor Transmisyjny /w trakcie opracowywania, gotowość - początek 1974 r./. Monitor dla pracy węzła komunikacyjnego jest w planie na dalsze lata. W przypadku współpracy z PRL prace te mogą być znacznie przyśpieszone. Monitory pisane są w assemblerze z wykorzystaniem mikroprogramowania, co znacznie zwiększa prędkość wykonywanych operacji.

2.2. Oprogramowanie sterujące transmisją danych

Opracowano dwa rodzaje oprogramowania dla współpracy typu "jeden z jednym" i "jeden z wieloma".

W pierwszym rodzaju współpracy opracowano oprogramowanie sterujące pracą R-10 przyłączonego do komputera głównego /JSEM/. Występują następujące moduły tego oprogramowania:

- paldek programu /zaczający/
- makro-interpret /analiza makroinstrukcja/
- moduł obsługi linii
- program diagnostyczny
- program korelacji błędów
- handler linii synchronicznej
- moduł dynamicznej obsługi buforów /opcjonalnie/

W hierarchii oprogramowania moduły dzielą się na taski. Taski są realizowane przez makroinstrukcje. Dla wyboru



kolejnej realizacji tasków istnieje tablica makroinstrukcji. Dla każdej linii telekomunikacyjnej istnieje oddzielny moduł, który ma taski do obsługi bufora z dwoma tablicami dla podania granicy bloku /początek i koniec/ i informacje dla łączenia bloków /załączenie/. Makroinstrukcja również utrzymuje informacje kodu linii i adresu bufora. Handler posiada moduł we/wy. Współpracuje on z innymi handlerami R-10. W drugim rodzaju oprogramowania istnieją dodatkowo moduły sekcji i pollingu.

2.3. System operacyjny sieci logicznej

Podstawową cechą sterowania jest to, że sama tworzy dla siebie sieć wirtualną, w której potem organizuje wymianę informacji. To tworzenie oznacza z jednej strony generowanie uczestniczących procesów, co zachodzi w zgodzie z własnym systemem operacyjnym danej EMC. Z drugiej strony niezbędnym jest doprowadzić do wzajemnej zgodności portów dla wymiany informacji co jest charakterystycznym zadaniem. Wykorzystanie z góry załączonych identyfikatorów portów jest nieekonomiczne, zmienia się tak jak identyfikacja samych procesów /poza określeniem uczestniczących programów i pól danych, niezbędnym jest wskazanie aktywnego abonenta/. Bardziej ekonomicznym podejściem okazuje się także, kiedy tworzymy kilka procesów dla identyfikacji i rozdziaku portów, które dysponują rozdzielnymi zbiorami identyfikatorów. Uaktywnione porty otrzymują od nich swoje identyfikatory i po tym zawiadamiają o nich swoich partnerów. To zadanie wypełnia proces pośredni, który należy zawiadomić o jego własnym identyfikatorze, a także o alfanumerycznej nazwie swojego partnera i własnej.



Naturalnie, dla pracy sieci niezbędnym jest posiadanie kilku takich procesów, identyfikatory portów, których są stałe i znane wszystkim użytkownikom.

Rozważymy teraz elementarny algorytm wymiany informacji. Wybrany przez nas wariant prowadzi do ułatwienia realizacji dynamicznych zmian wirtualnej sieci: wymiana informacji jest w łatwy sposób rozwiązana przez transmisję identyfikatorów portów. Wymiana informacji zachodzi przy współdziałaniu ośrodka pośredniczącego. /Często ten ośrodek jest identyczny z własnym ośrodkiem obliczeniowym jednego z powiadających się procesów/.

W charakterze inicjacji wymiany od portów generatora i portu przeznaczenia, odpowiednio kieruje się komunikat do centrum pośredniczącego. Każdy komunikat zawiera w sobie identyfikatory danej pary portów-partnerów. Po zrealizowaniu spotkania komunikatów, każdy kieruje się do portów partnera.

Zakładamy, że jeden proces komunikacji żąda przyłączenia innego procesu /w swoje miejsce/ i połączenia go z posiadanym do tej pory partnerem. Po tym jak dowiedział się o aktywizacji nowego procesu, przekazuje swój identyfikator dla określonego nowego procesu /s portu/ i jednocześnie zawiadamia lokalne sterowanie procesu o identyfikatorze centrum pośredniczącego.

Komunikacja może się potem kontynuować w nowej topologii.

Realizacja prawidłowej pracy, naturalnie, wymaga istnienia określonego mechanizmu ochrony. To jest potrzebne w pierwszej kolejności nie z powodu błędów w transmisji danych,



a dla ochrony od błędów zamierzonych /świadczonej/ lub niezamierzonych, ale nie rozpoznanych, błędów np. przy przejmowaniu identyfikatorów portów. Uzyskane identyfikatory są zapamiętywane przez system sterowania, i proces rozpoznania tylko takimi identyfikatorami i taką tylko metodą, na którą jest zezwolenie ze strony systemu sterowania.

2.4. System operacyjny sieci fizycznej

System operacyjny lub sterujący istnieje w stanie rozproszonym /distributed/: jej komponenty to programy sterujące znajdujące się w węzłach.

Podstawowym elementem transmisji informacji jest łączność między węzłami.

Pakiet wiadomości budowany uważa się za jednostkę informacji. Wielkość pakietu - około 1000 bitów - określa się na podstawie wymagań efektywnego ekonomicznie wykorzystania pamięci i śledzonego czasu odpowiedzi. Pakiet - w ogólnym przypadku - jest mniejszy niż wiadomość otrzymana z poziomu logicznego i jest częścią tej wiadomości. Podstawowy algorytm zabezpiecza sprawdzenie odbioru pakietów. W taki sposób rozpoznawanie niedostępności sąsiadniego węzła i podjęcie po tym czynności przeprowadza się bardzo prosto. Jednym z ważnych elementów organizacji sieci fizycznej jest wybór kanału transmisji w każdym węźle. W danym węźle ustawia się węzeł docelowy i wykorzystywany kanał transmisji za pomocą wektora-przekaznika. Węzły samodzielnie urzeczywistniają i zmieniają wektor-przekaznik na bazie swoich ocen i ogólnego stanu sieci. Dla oceny przeprowadzają one wymianę informacji.



Tablica opóźnień zawiera oceny w każdym węźle. Elementami tablicy są T / D_1 , $L_M /$ minimalne opóźnienia z docelowym węzłem D_1 i kanałem wyjściowym L_M . Wyświetlaną informacją jest wektor minimalnego opóźnienia $MDV / D_1 / = \min. \{ T / D_1, L_M / \}$. Pravidło aktualizacji tablicy opóźnień:

$$r / D_1, L_M / = Q / L_M / + P + MDV_{L_M}^R / D_1 /$$

gdzie:

$Q / L_M /$ - długość kolejki pakietów w czasie przed kanałem L_M

P - maksymalna długość pakietu - w czasie

$MDV_{L_M}^R$ - minimalny wektor opóźnień, przychodzący od pary kanałów $L_M : L_M^R$

Istotną cechą powyższej aktualizacji jest to, że zaczynając od tablic, zawierających tylko zera, przez skończoną liczbę kroków przechodzimy do stanu standardowego.

Dalej można system ten opracować w taki sposób, że w przypadku kiedy liczba węzłów sieci i liczba kanałów węzłów jest mniejsza od pewnej liczby, system jest niewrażliwy na dowolne zmiany topologii sieci. Inaczej mówiąc - adaptacyjność sieci jest wysoka.

System operacyjny fizycznej transmisji zawiera jeszcze następujące możliwości:

- 1/ tworzenie statystyki
- 2/ stop, start
- 3/ algorytm ochrony przed niepożądanym użytkowaniem.



3. Analiza porównawcza wyboru minikomputera w zastosowaniach teleinformatycznych.

Sterowanie siecią teleinformatyczną jest realizowane obecnie przez minikomputery posiadające specjalne właściwości. Właściwości te można określić poprzez cechy charakterystyczne oraz zbiór odpowiednich parametrów.

Cechy charakterystyczne to głównie:

- niezawodność, wysoka przynajmniej o rząd komputerów użytkowych włączonych do sieci
- proste oprogramowanie na poziomie języka Assembler
- oprogramowanie woparte mikroprogramowaniem
- modułowa budowa
- rekonfigurowany system we/wy
- szerokie stosowanie w różnych zestawach komunikacyjnych

Zbiór parametrów określający przydatność minikomputera jako węzła sieci:

- cykl PAO
- pojemność PAO
- struktura PAO
- max. prędkość w linii
- sterowanie hardware'owe lub software'owe
- adaptory transmisji synchronicznej i asynchronicznej
- adaptory do współpracy z kanałami JERN
- podstawowe oprogramowanie transmisyjne



Tablica 3.1. Parametry techniczne dla analizy porównawczej wyboru mini-computera jako węzła sieci teleinformatycznej

Parametry	ODRA 1325	MOMIK	P-10	S-10	KRS 4200
Minikompu- -tery					
cykl PAO	1 s	1,8 s	0,8 s	3,3 s	1,3 s
pojemność PAO	32 k słów	8 k słów	32 k słów	110 k znaków	16 k słów
struktura PAO /długość słowa/	24 bity	8 bitów	16 bitów	znak / 6 bitów/ TAK	16 bitów
mikroprogramowanie	NIE	NIE	TAK	TAK	NIE
max. prędkość linii	-	-	19200 bitów/s	9600 bitów/s	-
Sterowanie: - hardware'owe - software'owe	- TAK	- TAK	- TAK	TAK -	- TAK
Adaptory transmisji danych w jednostce centralnej	SYN, ASYN	ASYN	SYN, ASYN	SYN	SYN, ASYN
Adaptory do współ- pracy z kanałami JSEMG	NIE	NIE	TAK	TAK	TAK
Podstawowe oprogra- mowanie transmisji syjne	brak	brak	zawansowane	zawansowane	częściowe



Na podstawie tych parametrów zestawionych w tab. 3.1. można dokonać oceny przydatności minikomputerów w sieci teleinformatycznej.

W tabelicy wzięto pod uwagę tylko te minikomputery, które mogą mieć szerokie zastosowanie w informatyce. Wiąże się to z produkcją minikomputerów dla krajów RWPG.

Wzięto pod uwagę następujące minikomputery:

ODRA 1325

MOMIK

R-10

S-10 /SINGER SYSTEM TEN/

KRS 4200

Obecny stan rozwoju minikomputerów jest zaawansowany tylko dla R-10 i S-10 w zastosowaniach teleinformatycznych. Decydują w tym wyborze głównie takie parametry, jak stosowanie mikroprogramowania, które decyduje o szybkości realizacji procesów transmisji danych i podnosi niezawodność. Cykl PAO jest znacznie lepszy dla minikomputera R-10. Maksymalna prędkość linii 19200 bitów/s pozwala na realizację struktury pętlowej. Zaawansowane oprogramowanie dla R-10 i S-10 stawia te minikomputery jako jedyne dla zastosowań w teleinformatyce.



OPIS SIECI TYMANET

Opracowali: Władysław Poszywak
Ryszard Raban
Henryk Hybiński



OPIS SIENI TYMNET

1. Wstęp

Sieć zorientowana terminalowo jest to sieć komputerowa, której celem jest udostępnienie mocy obliczeniowej oddalonych centrów obliczeniowych odległym użytkownikom poprzez ich terminale. Jest to rozszerzenie i uogólnienie koncepcji sieci abonenckich np. typu Polrax.

Wyróżnia się sieci:

- heterogeniczne /2/
- homogeniczne /4/

Te pierwsze są to sieci, których centra są wyposażone w komputery tego samego typu, drugi rodzaj to sieci których centra są wyposażone w komputery różnych typów.

Eksperyment NBT-2 powinien przynieść nie tylko efekty poznawcze, ale również pewne wartości użytkowe. Przewidywane do połączenia w ramach eksperymentu ośrodki obliczeniowe ZETO będą cechowały się abonenckim charakterem usług. Dlatego też eksperymentalna sieć będzie zorientowaną terminalowo.

Do najbardziej rozwiniętych w świecie sieci tego typu należą sieci TYMNET, NASDAQ, GE Information Service, INFONET.

Najbardziej reprezentatywną z nich jest sieć TYMNET. Z tego też względu przed rozpoczęciem prac projektowych dotyczących NBT-2 poddano analizie tę właśnie sieć.

2. Sieć TYMNET

2.1. Rozwój sieci TYMNET

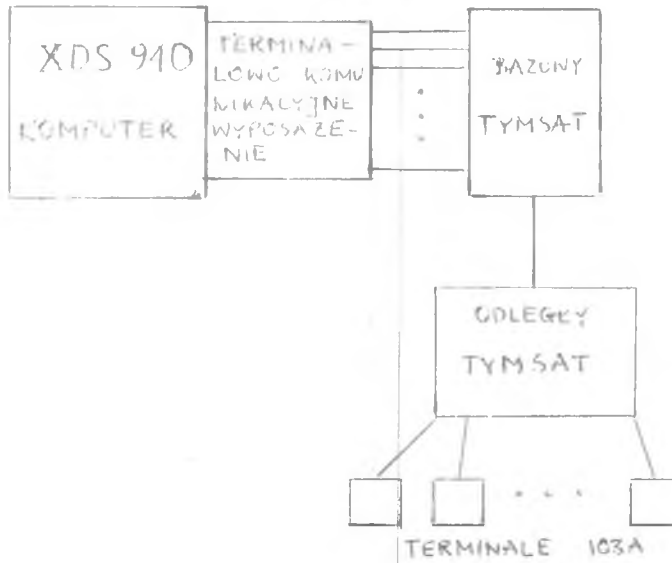
Firma Tymshare Inc. składała się początkowo z trzech oddzielnych centrów obliczeniowych: w San Francisco, w Los Angeles i w Nowym Yorku. Analiza potrzeb i środków wykazała konieczność połączenia tych centrów w celu transferu mocy obliczeniowej pozwalającego na bardziej efektywne wykorzystanie posiadanych zasobów sprzętowych, softwarowych i ludzkich. Głównym problemem połączenia tych centrów było zapewnienie



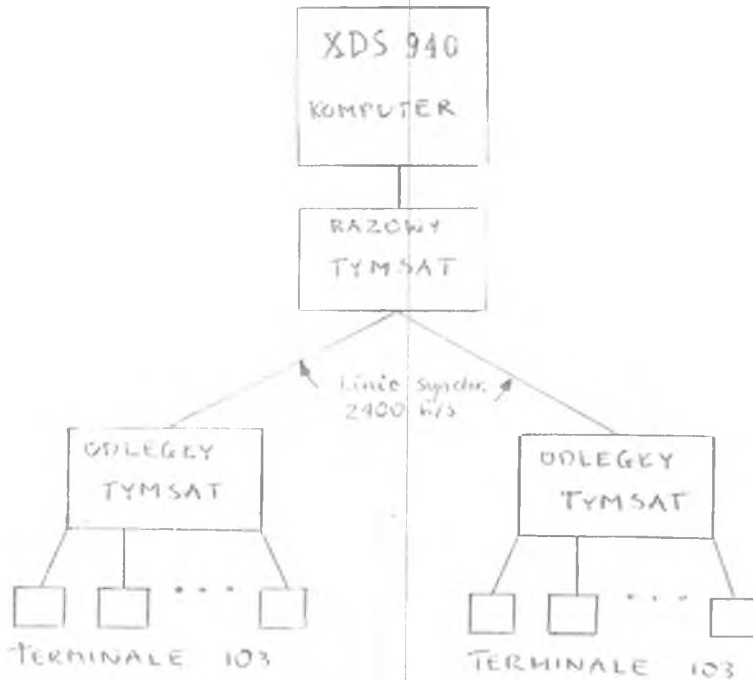
transmisji danych, która byłaby niezawodna, wolna od błędów i współdziałająca. Przy przesyłaniu danych zastosowano pełny dupleks /full duplex/, który polega na tym, że znak naciśnięty na klawiaturze terminala jest przesyłany do komputera, ten z kolei przesyła znak z powrotem /echo/ powodując jego wydruk. W ten sposób następuje wizualna kontrola poprawności przyjęcia znaku. Dodatkowo system pełnego duplexu umożliwia wprowadzenie danych wejściowych do programu, przy czym komputer opóźnia echo aż do chwili przyjęcia danych przez program. Pozwala to użytkownikowi wprowadzać dane przed ich zapotrzebowaniem przez program.

Pierwsze próby rozszerzenia dostępu do mocy obliczeniowej komputera przeprowadzono przy pomocy multipleksowania z podziałem częstotliwości. Metoda ta okazała się zawodna, a z czasem uznana za nielegalną przez eksploatora /Bell System/. Doprowadziło to w ramach poszukiwania nowych rozwiązań do zastosowania minikomputera oraz multipleksowania z podziałem czasu, która to koncepcja stała się podstawową dla sieci TMSAT. Pierwszym rozwiązaniem było zbudowanie urządzenia zwanego TMSAT opartego o komputer Varian Data 620. Początkowo urządzenie to pracowało w układzie jak na rys. 1. Rozwiązywało to problemy legalności transmisji, lecz wprowadziło dodatkowo zjawisko lepkiej klawiatury. Zjawisko to polegało na powstawaniu zauważalnego opóźnienia pomiędzy naciśnięciem znaku z jego wydrukiem. Spowodowane to było wydłużeniem drogi znaków w sieci /droga do komputera: odległy TMSAT, linia, bazowy TMSAT; droga powrotna: bazowy TMSAT, linia, odległy TMSAT/.

Następny stopień rozwoju połączeń polegał na zastąpieniu terminalowo-komunikacyjnego wyposażenia komputera, bezpośrednim interfacem do pamięci /rys. 2/. Pozwoliło to na zwiększenie prędkości transmisji znaków z terminala z 10 zn/s do 30 zn/s.



RYS. 1



RYS. 2



- 3 -

Zagadnienie lekkości klawiatury rozwiązano przez przeniesienie funkcji powtarzania znaków /echa/ z procesora obliczeniowego do odległego TMSAT-u. Spowodowało to jednak utratę podstawowej zalety pełnego duplexu, jaką była kontrola niezawodności transmisji, oraz wprowadziło dodatkowy problem zabezpieczenia transmisji przed błędami pomiędzy TMSAT-ami.

Obecnie siódma liczy 26 centrów obliczeniowych, które są połączone w sieć obsługiwana przez 60 TMSAT-ów.

Z siecią mogą obecnie współpracować terminale o różnych prędkościach /10, 15, 30 zn/s/ i różnych kodach. Identyfikacja typu terminala następuje przy pierwszym znaku transmisji, co pozwala softwarowi próbującemu w odległym TMSAT-ie na określenie charakterystyk poszczególnych terminali i ustalenie odpowiednich interfejsów.

Topologia sieci powstała w wyniku potrzeb, a nie była efektem realizacji pewnej strategii. Ma ona charakter sieci wielopierścieniowej, aczkolwiek w zależności od spodziewanego ruchu niektóre węzły połączone są w gwiazdę.

2.2. Hardware

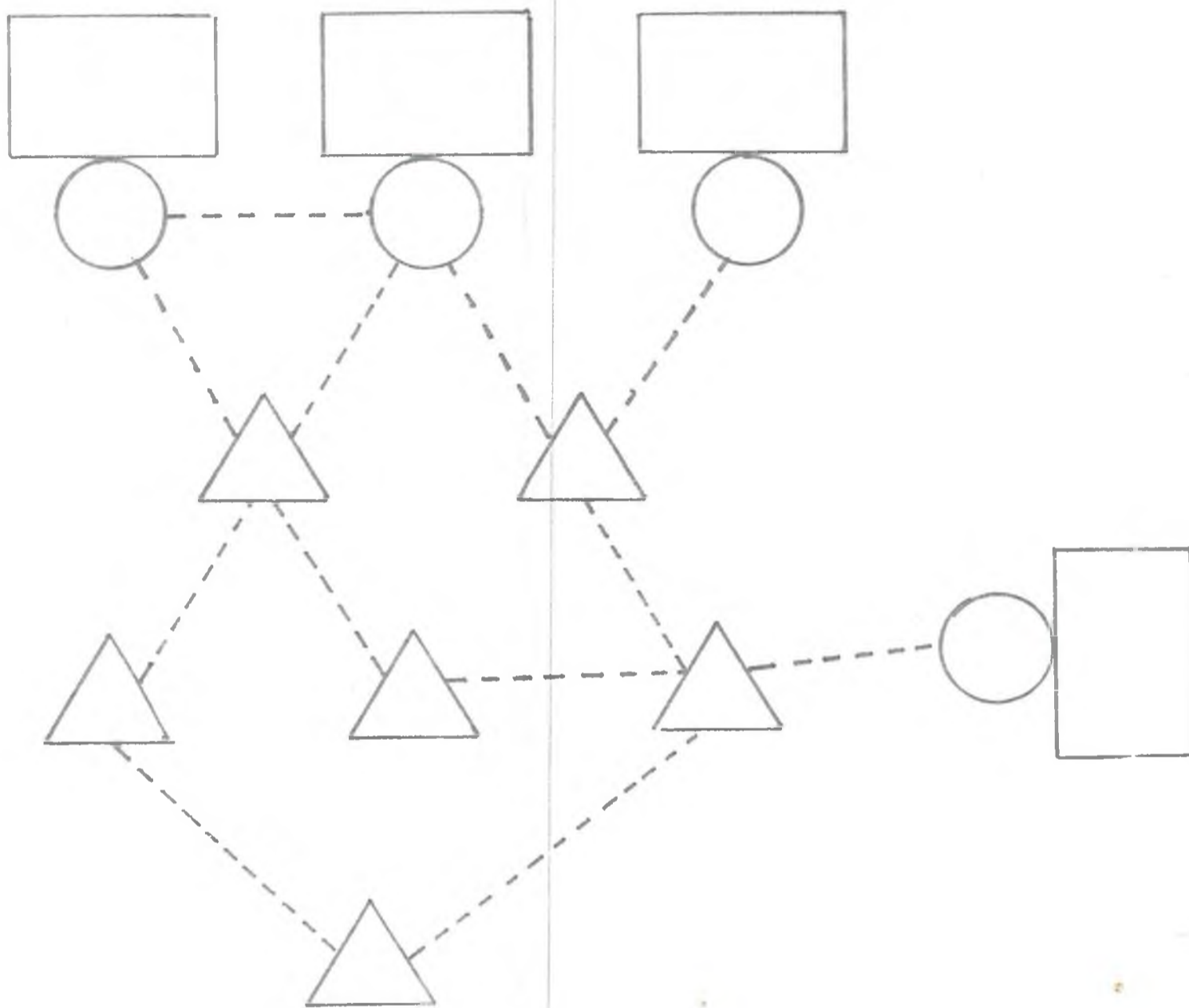
Jak wspomniano wyżej do obsługi komunikacji w sieci służą TMSAT-y oparte na mini-komputerze Varian Data 620.



Jest to maszyna, której długość słowa wynosi 16 bitów, z trzema rejestrami i pamięcią 8 K o cyklu 1,8 μ sec. Ma ona możliwość zabezpieczenia zasilania i realizacji prostych przerwań. W przypadku rozszerzenia pamięci powyżej 8 K można do niej dołączyć dodatkowo drukarkę, głowiczkę pamięci magnetycznej i inne wyposażenie dodatkowe.

TMSAT-y są podzielone na dwa typy /rys. 3/:

- a/ bazowe /base/
- b/ odległe /remote/

Zadaniem TMSAT-ów bazowych jest zapewnienie interfejsów pomiędzy siecią a komputerem obliczeniowym. Zakłada się dużą wiarygodność TMSAT-a bazowego od komputera oblicze-



-  Lokatory obliczeniowe
-  Lokatory lawowe
-  Lokatory odlegle,
-  połączenia

Rys. 3



niowego, tak że stanowi on węzeł sieci nawet w przypadku awarii komputera obliczeniowego, którego obsługuje.

Odległy TYMSAT steruje terminalami. Można do niego podłączyć 200 do 300 terminali przy czym jednocześnie może być obsługiwanych nie więcej niż 31 terminali.

Centra obliczeniowe wyposażone są w duże komputery XDS 940 i IBB-40.

Połączenia pomiędzy węzłami realizowane są za pomocą łącz dzierżawionych o przepustowości 2400 bit/s, 4800 bit/s i 9600 bit/s z pełnym duplexem.

2.3. Transmisja danych

Pierwszym etapem transmisji jest przekazanie znaków z terminali do odległego TYMSAT-u. Ze względu na powolność terminali /około 4 zn/sek/ i dużą przepustowość łącz między węzłami sieci /2400 b/s, 4500 b/s lub 9600 b/s/ konieczne jest buforowanie znaków i formowanie ich w bloki. Bloki te są przesyłane dalej do komputerów obliczeniowych. Współpraca TYMSAT-u z jego terminalem jest zapewniona przez software próbujący. Użytkownik rozpoczynający współpracę z odległym TYMSAT-em wypisuje najpierw znak identyfikujący, który dostarcza software'owi próbującemu informacji o typie terminalu, kodzie znaków i szybkości transmisji. Ponadto znak ten ustala specjalną duplexową ścieżkę do supervisor'a sieci, który zestawia połączenie pomiędzy użytkownikiem a żądanym przez niego komputerem.

Transmisja komunikatu do sąsiednich węzłów jest zrealizowana przez zebranie bloku znaków w buforach przypisanych poszczególnym liniom. Blok jest skompletowany przez zebranie znaków wg kolejności przybycia. Wewnątrz każdego węzła jest wiele buforów i do każdego jest przypisana określona procedura. Umieszczając znak w buforze jesteśmy pewni, że właściwa procedura go przetworzy. Procedury te mogą tworzyć bloki, przeprowadzać konwersje kodu itp.



- 5 -

Format bloku wysyłanego w sieć jest pokazany na rys. 4. Najpierw przesyłany jest 16 bitowy nagłówek obejmujący 4-bitowy wzór synchronizujący, 4-bitowy licznik słów, oraz 8-bitowy numer bloku i potwierdzenie.

Komunikat użytkownika zwany też zapisem logicznym obejmuje pierwszy znak - numer wirtualnego kanału, oraz jednoznakowy licznik wskazujący liczbę bajtów do przesłania. Dla różnych użytkowników przewidywane są ponadto dodatkowe zapisy logiczne. Końcowy blok 32 bitów użyty jest do detekcji błędów. Obejmuje on szesnastobitową kontrolną sumę spiralną i tyleż bitową kontrolną sumę poziomą.

Co najwyżej 66-znakowy blok jest przesyłany co 0,25 sek. Doświadczenie pokazało, że taki format bloku będzie przystosowany do jednoczesnej obsługi 50 użytkowników przy przepustowości linii 2400 bit/s. i do 100 użytkowników przy 4800 bit/s.

Korekcję błędów realizuje się za pomocą retransmisji błędnie odebranych bloków. Przesłanie każdego bloku jest potwierdzane przez TMSAT odbierający blok w przypadku niewykrycia błędów. Gdy błąd zostaje wykryty brak potwierdzenia automatycznie powoduje ponowną transmisję tego bloku.

Obsługa TMSAT-u jest informowana o przekroczeniu nominalnej stopy błędów /10 błędnych bloków/min./. Gdy sytuacja ta powtarza się częściej, powiadomiony zostaje również eksploatator linii.

2.4. Sterowanie siecią

Istotną cechą sieci TMRNT jest centralne sterowanie, realizowane przez program supervisor. Program ten wykonywany jest na XDS 940 pracującym w reżimie time-sharing'u. Zadaniem jego jest budowanie kanałów wirtualnych między użytkownikiem a komputerem jak również między komputerami, ponadto diagnostyka i statystyka sieci oraz inne sprawy związane z funkcjonowaniem sieci. Dla zabezpieczenia się przed ewentualnym zniszczeniem supervisor'a jest on przechowywany



2 znaki po 8 bitów

66 znaków
maksymalnie

1. SYNCH	LICZNIK SŁÓW	2. NUMER BLOKU I POTWIERDZENIE	zagłówek
3. NUMER KANAŁU WIRTUALNEGO	4. LICZNIK ZNAKÓW	5. ZNAK DANEJ	
6. DANA	·	·	
·	·	·	
NUMER KANAŁU WIRTUALNEGO	LICZNIK ZNAKÓW	2. DANA	2-gi zapis logiczny
DANE	DANE	·	
·	·	·	
·	·	·	
16 bitów sumy kontrolnej spiralnej	16 bitów sumy kontrolnej pionowej		detekcja błędów

Rys. 4



w kilku innych XDS-940. Działający aktualnie supervisor będziemy dalej oznaczać SAM-em.

W każdym węźle sieci działa procedura /PROC/, której zadaniem jest wydanie diagnoz o wysokim priorytecie, przesyłanie informacji login do SAM-a i realizowanie wszystkich rozkazów SAM-a. W sieci są wydzielone kanały do komunikacji pomiędzy SAM-em a PROC-ami. W kanałach tych wyróżnia się dwa rodzaje połączeń: np. - do SAM-a, down - do PROC-a. Jeśli PROC chce wysłać komunikat do SAM-a umieszcza go w połączeniu up, jeśli natomiast SAM chce wysłać komunikat do PROC-a umieszcza go w połączeniu down.

Podstawową funkcją SAM-a jest budowanie kanałów wirtualnych. Poniżej opisana zostanie realizacja tej funkcji.

Użytkownik wzywa odległy TYMSAT identyfikując swój terminal. Zestawiana jest przy tym droga w sieci do SAM-a, którą podaje się mu nazwę, hasło użytkownika i/lub numer żądanego komputera. Dalsze znaki wydrukowane przez użytkownika pozostają w buforze odległego TYMSAT-u dopóki nie zostanie zmontowany kanał wirtualny. W tym czasie SAM zapisuje nazwę użytkownika w MUD /Master User Directory/ by znaleźć komputer, w którym przechowywany jest zbiór tego użytkownika. Następnie SAM sprawdza czy żądany komputer jest sprawny i osiągalny. Kolejnym krokiem SAM-a jest wybór węzłów i połączeń potrzebnych do zmontowania kanału z uwzględnieniem obciążenia linii i stopy błędów w poszczególnych liniach. Nazwa użytkownika przesłana jest teraz do żądanego komputera i umieszczona w LUD /Local User Directory/ by znaleźć dane dotyczące użytkownika w celu obliczenia rachunków. Kończącym etapem jest wysłanie rozkazów do PROC-ów we wszystkich węzłach leżących na ustalonej drodze wirtualnej dla ustalenia w nich odpowiednich wejść i wyjść. W ten sposób zestawia się drogę pomiędzy terminalem a komputerem.



- 7 -

Podobnie zestawiana jest dodatkowa droga w przypadku gdy komputer obliczeniowy żąda dostępu do danych przechowywanych w innym komputerze.

W przypadku gdy, z jakichkolwiek przyczyn SAM przestaje pracować nie może być zbudowany żaden dodatkowy obwód, ani też nowy użytkownik nie może się podłączyć. Aby się przed tym zabezpieczyć, kopie programu supervisor'a są przechowywane w kilku innych komputerach.

Aktualnie aktywny supervisor - SAM - wysyła co 1 min. komunikat do komputerów przechowujących kopie potwierdzający jego aktywność. W przypadku braku potwierdzenia uruchamia się kolejny supervisor. By przejąć rolę SAM-a musi on zrealizować skonstruowanie obrazu sieci w pamięci i podporządkowanie wszystkich dostępnych PROC-ów. Podporządkowanie PROC-ów realizowane jest przez ustalenie nowych połączeń typu up i down. Umożliwia to nowokreującemu się SAM-owi skonstruowanie obrazu sieci.

Sterowanie tego typu ma następujące zalety:

- PROC-e nie mają wiedzy o całej sieci i mogą być traktowane jako niezależne moduły co znacznie upraszcza ich działanie, diagnostykę i uruchamianie wstępne,
- nowokreowany supervisor nie ma informacji o sieci a priori jedynie akceptuje konfigurację sieci zastaną,
- w przypadku awarii automatycznie zapewnione jest sterowanie każdej spójnej części sieci,
- globalna informacja o sieci jest dostępna w jednym miejscu. Ułatwia to diagnostykę, trzymanie zapisów.

2.5. Możliwości sieci TIMNET

Opisany sposób zarządzania siecią pozwala realizować połączenia między użytkownikami a komputerami równomiernie roz-



kładając obciążenia poszczególnych łączy, węzłów i komputerów obliczeniowych. Wielopiętrowa struktura sieci zabezpiecza połączenia także w wypadku awarii niektórych łączy.

Ze względu na centralne zarządzanie siecią i jednopozycyjną hierarchię istnieje prostota rozbudowywania sieci. Programowalność węzłów pozwala na łatwe adaptowanie do sieci nowych typów terminali. Ponieważ każdy węzeł zasadniczo jest niezależnym modulem, nowy hardware i software łatwo może być wdrożony /software używany obecnie w każdym węźle jest rzędu 4000 instrukcji. Specjalny hardware jest również prosty, jest więc względnie proste przejść na inny minikomputer/.

3. Wnioski

Z rozważań dotyczących sieci TYMNET można wyciągnąć następujące ogólniejsze wnioski:

- celowe jest stosowanie centralnego sterowania siecią, które podnosi niezawodność sieci a zarazem ułatwia jej rozbudowę,
- w przypadku stosowania szybszych terminali wskazane jest stosowanie łączy o większej przepustowości w porównaniu z łączami stosowanymi w TYMNET-cie,
- aby obsłużyć te łącza węzeł musi być wyposażony w szybki mały komputer.

4. Bibliografia

- 1/ Peere M.P., Sullivan H.C., TYMNET - A Serendipitous Evolution - IEEE Trans. on Comm. June 1972
- 2/ Schwarz M., Boerstyn R.R., Pickholz R.L., Terminal - Oriented Computer - Communication Networks - Proc. of the IEEE vol. 60, no 11, now. 1972
- 3/ Tynes L., Tymnet - A Terminal Oriented Communications Network. - S.J.C.C., AFIPS, vol. 38, 1974



centrum projektowania
i zastosowań informatyki



Wasze pismo z dn. Wasz znak: nasz znak: Warszawa, dn. 198.....

Dotyczy:

00-608 WARSZAWA, AL. NIEPODLEGŁOŚCI 190
TELEFONY 25-80-61 - 7 DZR. 25-81-99
TELEX 813492 CPZI pl
KONTO BANKOWE
NBP IX O/M WARSZAWA 1094-4819