

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 38

Zbigniew Frydrych

WYKORZYSTANIE SYGNAŁÓW INFORMACYJNYCH
DLA POPRAWY JAKOŚCI ZAŁĄTWIANIA RUCHU
W SIECI TELEFONICZNEJ



Warszawa - luty 1981

KOŁO ZAKŁADOWE STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Na prawach rękopisu

R E F E R A T Y P R O B L E M O W E

Zeszyt 38

Zbigniew Frydrych

WYKORZYSTANIE SYGNAŁÓW INFORMACYJNYCH DLA POPRAWY
JAKOŚCI ZAŁĄTWIANIA RUCHU W SIECI TELEFONICZNEJ

Warszawa - luty 1981

5-28274

Zespół Redakcyjny:

dr inż. Stanisław Sońta; mgr inż. Andrzej Stagrowski,
mgr inż. Maria Waśniewska

Opracował:

doc. dr inż. Zbigniew Frydrych

Zakład Metod Eksploatacji Urządzeń i Sieci Telekomunikacyjnych /Z-24/

Instytut Łączności, Oddział w Gdańsku

80-252 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 8, tel. 41-80-91, w. 32

Praca nr 11.01.B.01 problemu węzłowego 06.2

Opiniował: doc. dr inż. Andrzej Klimontowicz

Maszynopis dostarczono dnia 6 stycznia 1981 r.

W pracach nad koncepcją sterowania użytkowaniem sieci telefonicznej rozważano wykorzystanie sygnałów informacyjnych, wysyłanych do abonenta wywołującego w przypadku nieskutecznej próby zestawienia żądanego połączenia, jako instrukcji zalecanego postępowania przy ponawianiu wywołania. Uzyskiwane w ten sposób ograniczenie strumienia wywołań powtórnych powinno przyczynić się do poprawy jakości załatwiania ruchu w sieci. Niniejszy referat zawiera podstawowe wiadomości o sygnałach informacyjnych.

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
BIBLIOTEKA NAUDOWA
Nr 5-8824

Redaktor: mgr K. Juszkiewicz

Montaż tekstu: B. Drabik

Wpłynęło do Działu Wydawniczego Instytutu Łączności
dnia 12.1.1981 r.
Nakład 70 egz.

SPIS TREŚCI

	· Str.
1. Wstęp	1
2. Sygnały informacyjne	2
3. Realizacja sygnałów informacyjnych	8
4. Podsumowanie	11
Wykaz literatury	16

1. WSTĘP

Zadania systemu sterowania użytkowaniem międzymiastowej automatycznej sieci telefonicznej powszechnego użytku /sieci ACMM/ zawarte w [9] przewidują m.in. stosowanie przedsięwzięć korekcyjnych typu zapobiegania. Działania tego typu mają na celu niedopuszczanie do zestawiania połączeń, o których a priori wiadomo, że mają małe prawdopodobieństwo skutecznej realizacji, tzn.-zakończenia rozmową, na skutek anormalnych stanów sprawnościowych oraz ruchowych w sieci ACMM i w sieci docelowej /wewnątrzstrefowej/. Mogą one być realizowane dwutorowo:

- przez odpowiednią zmianę programu działania centrali sieci ACMM wprowadzającą na czas trwania zakłóceń ograniczenia w obsłudze zgłoszeń,
- przez instruowanie nieskutecznie obsłużonych abonentów o zalecanym dalszym postępowaniu w razie ponawiania zgłoszeń.

Ograniczanie ruchu powinno być stosowane selektywnie, tzn. powinno obejmować tylko określoną relację, w której aktualnie występują zakłócenia w ruchu. Dlatego zmienienie sposobu obsługi zgłoszeń musi być związane z wskaźnikiem kierunkowym wybieranego numeru abonenta żądanego.

Również instrukcje dla abonenta wywołującego, udzielane w przypadku nieskutecznej próby zestawienia żądanego połączenia, powinny być powiązane z występującymi utrudnieniami w załatwianiu ruchu. Można zaproponować wykorzystanie w tym celu sygnałów informacyjnych^{x/} przekazywanych do abonenta wywołującego przy nieskutecznym wywołaniu. Wykorzystanie tych sygnałów dla poprawy jakości załatwiania ruchu, w szczególności w sieci ACMM, polegałoby na:

- określeniu i upowszechnieniu jednoznacznej interpretacji istniejących sygnałów informacyjnych pod kątem zalecanego postępowania abonentów,
- wprowadzeniu w razie potrzeby dodatkowych sygnałów niezbędnych dla informowania abonentów o działaniach podejmowanych przez system sterowania siecią ACMM.

^{x/} Sygnał informacyjny: sygnał w formie dźwięku zestawionego z częstotliwościami zawartymi w pasmie 300-3400 Hz, użyty w celu informowania abonentów o stanie zestawianego połączenia między abonentami lub dotyczącego usług dodatkowych /ang. audible indication/. Inne formy sygnałów informacyjnych nie są tu rozpatrywane.

W piśmiennictwie krajowym brak kompleksowego omówienia problematyki sygnałów informacyjnych wysyłanych z central telefonicznych do abonenta wywołującego. Niniejszy referat stanowi próbę zestawienia podstawowych wiadomości o tych sygnałach oraz zawiera propozycje wykorzystania ich dla poprawy jakości załatwiania ruchu w wielocentralowej sieci telefonicznej.

2. SYGNAŁY INFORMACYJNE

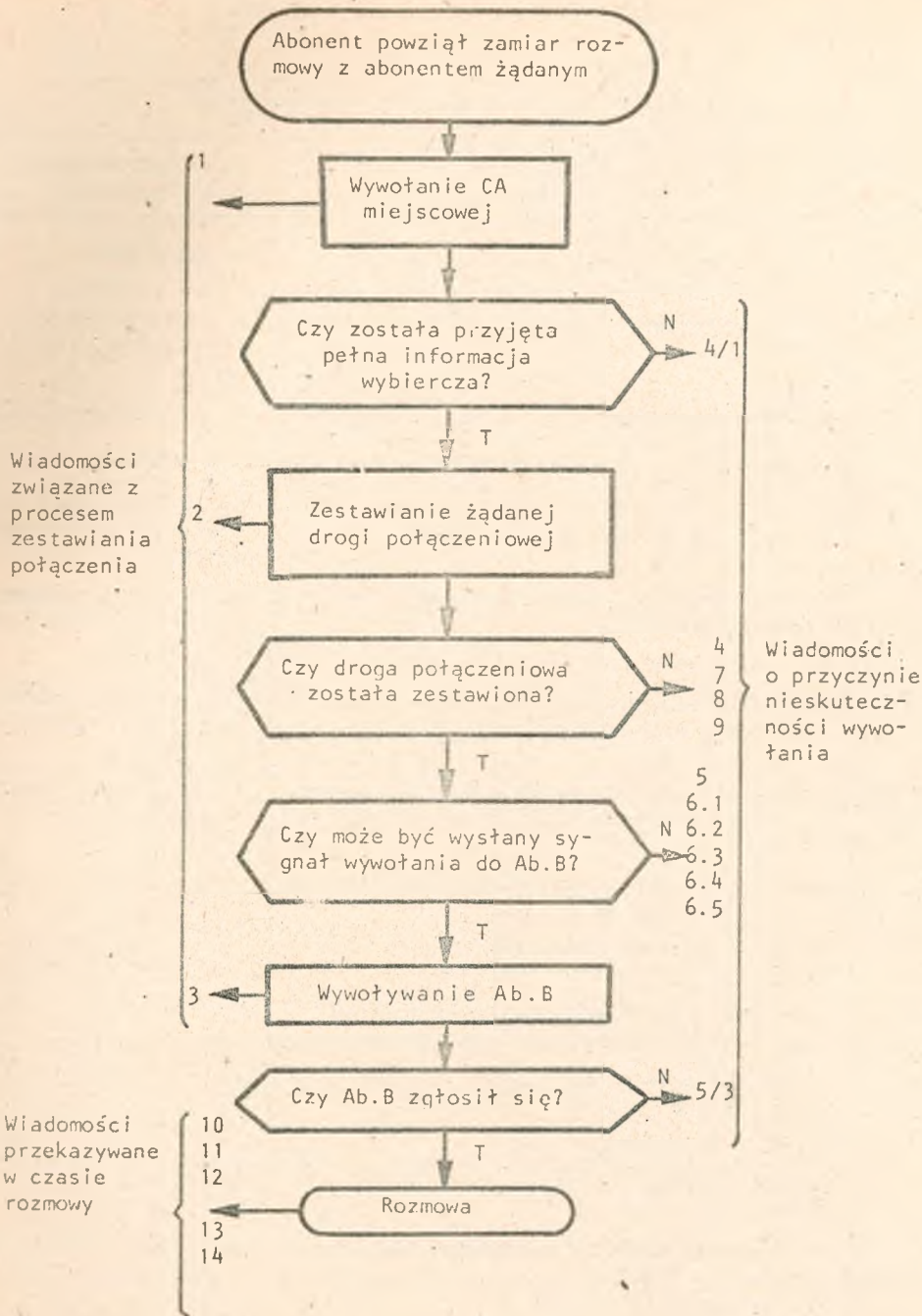
Można zestawić następujący, przedstawiony na rys. 1, schemat blokowy algorytmu procesu zestawiania połączenia obejmujący: wywołanie centrali, zestawianie drogi połączeniowej w sieci, wywołanie żądanego abonenta oraz samą rozmowę, z którymi to działaniami związane są sygnały informacyjne.

Schemat ten pokazuje, że do abonenta wywołującego wysyłane są informacje należące do trzech grup:

- informacje związane z procesem zestawiania drogi połączeniowej do łącza abonenta żądanego; informacje te powiadamiają o etapie tego procesu, który wymaga określonego działania /postępowania/ abonenta wywołującego;
- informacje wysyłane w przypadku nieskutecznej próby zestawienia połączenia; przekazują one wiadomość o przyczynie nieskuteczności;
- informacje ostrzegawcze i inne, wysyłane po zgłoszeniu się abonenta żądanego /w fazie rozmowy/, otrzymują je zwykle obaj abonenci; do grupy tej należą również informacje dotyczące usług dodatkowych.

Opis wiadomości przekazywanych tymi sygnałami podany jest w tablicy 1, zestawionej na podstawie dostępnych danych o sygnałach informacyjnych stosowanych w sieciach różnych krajów oraz zalecanych przez CCITT; ujęte są również propozycje autora.

Z każdym sygnałem informacyjnym powinna być skojarzona instrukcja określająca postępowanie abonenta wywołującego, zalecane po usłyszeniu danego sygnału. W wydawnictwach dostępnych dla krajowych abonentów w zasadzie brak takich instrukcji. Na przykład, w książkach telefonicznych /wg wydania na rok 1977/78/ właściwa instrukcja podana jest jedynie dla sygnału zajętości /abonenta żądanego lub kierunku międzymiastowego/, przy którym zaleca się, aby abonent w takim przypadku "po pewnym czasie ponowił czynności związane z uzyskaniem połączenia", natomiast przy sygnale zgłó-



Rys. 1. Schemat blokowy algorytmu procesu zestawiania połączenia telefonicznego. Numery wiadomości podane wg tablicy 1.

Wiadomości zawarte w sygnałach informacyjnych

Lp.	Wiadomość	Używana nazwa sygnału
1.	centrala jest gotowa do przyjęcia numeru abonenta żadanego	s. zgłoszenia
2.	żądane połączenie jest w trakcie zestawiania	s. oczekiwania /marszrutowania, kierowania/
3.	do abonenta żadanego wysyłany jest sygnał wywołania	s. zwrotny wywołania
4.	chwilowo brak wolnych urządzeń komutacyjnych lub łączy międzycentralowych	s. natłoku /zaproszenie do ponownego wybierania/
4/1.	upłynął dozwolony czas oczekiwania na informację wybierczą	s. natłoku /nadawany po s. zgłoszenia/
5.	łącze abonenta żadanego jest zajęte	s. zajętości
5/3.	upłynął dozwolony czas oczekiwania na zgłoszenie się abonenta żadanego	s. zajętości /nadawany po s. zwrotnym wywołania/
6.	żądane połączenie nie może być zestawione z przyczyn innych niż "natłok" i "Ab.B zajęty"	s. specjalny /nieosiągalności/
6.1.	łącze Ab.B jest czasowo wyłączone z przyczyn technicznych	
6.2.	Ab.B zrezygnował z telefonu /łącze skasowane/	
6.3.	dokonywanie połączeń z podanym numerem jest zabronione /abonent nieuprawniony/	
6.4.	łącze abonenckie pod podanym numerem jest nieobsadzone /błędny numer/	
6.5.	abonent ma zmieniony numer	
7.	został wybrany nieistniejący wskaźnik kierunkowy	uwaga 1
8.	zestawianie połączeń w żądanym kierunku czasowo, z przyczyn technicznych, jest zawieszona /zabroniona/	uwaga 2
9.	ruch w żądanym kierunku czasowo, z przyczyn technicznych jest obsługiwany przez CMM	uwaga 3

Lp.	Wiadomość	Używana nazwa sygnału
10.	do toru rozmównego włączyła się telefonistka CMM /w celu oferowania rozmowy międzymiastowej/	s: ostrzegawczy włączenia się telefonistki
11.	rozmowa jest nagrywana przez jednego z abonentów	s. ostrzegawczy zapisu rozmowy
12.	wezwanie do płacenia	s. opłaty
13.	wywołanie jest przyjęte przez automat rejestrujący /biuro zleceń/	s. rejestracji zlecenia /biura zleceń/
14.	powiadomienie o nadejściu następnego wywołania, które oczekuje na zakończenie prowadzonej rozmowy	s. powiadomienia o oczekującym wywołaniu

Uwaga 1: Sygnał stosowany w centralach z wstępną weryfikacją poprawności prefiksu kierunkowego numeru Ab.B, w innych centralach stosowany jest sygnał 6.4 "błądny numer".

Uwaga 2: Sygnał stosowany w celu ograniczenia ruchu wchodzącego do sieci ACMM, w relacjach, w których występują utrudnienia w załatwianiu ruchu spowodowane uszkodzeniami lub natłokiem.

Uwaga 3: Sygnał proponowany przez autora co stosowania w sieci ACMM, informujący o ograniczeniach w obsłudze ruchu, wprowadzonych przez system sterowania użytkowaniem sieci ACMM.

szenia i wywołania podane jest, że abonent powinien na nie "zwracać uwagę",

W [3] wymienione są następujące sygnały: zgłoszenia centrali, zwrotny wywołania, zajętości dróg połączeniowych lub abonenta żądanego, nieosiągalności /nieistniejący kierunek bądź numer abonenta/, marszrutowania oraz zapowiedzi słowne /6 zapowiedzi/; przy czym instrukcje podane są przy sygnale zajętości: "abonent powinien się rozłączyć i rozpocząć od nowa zestawianie połączenia" i przy sygnale nieosiągalności: "powinien sprawdzić, czy wybierany numer kierunkowy lub numer abonenta jest właściwy".

Mimo braku wyraźnych sformułowań można jednak uważać, że dla sygnałów grupy pierwszej /z tablicy 1/ obejmującej wiadomości 1-3, znana jest powszechnie jednoznaczna interpretacja związanych z nimi instrukcji zalecanego postępowania. Zestawienie tych instrukcji podane jest w tablicy 2.

Wydaje się, że sygnały grupy trzeciej, ze względu na ich prostotę, również nie wzbudzają wątpliwości interpretacyjnych; są to bowiem sygnały ostrzeżenia o naruszeniu "prywatności" rozmowy, nakazu płacenia bądź dotyczące dodatkowych usług.

Instrukcje związane z informacjami o stanie procesu zestawiania połączenia

Nr sygnału	Nazwa sygnału	Instrukcja dla abonenta
1	s.zgłoszenia	rozpocząć wybieranie numeru abonenta żadanego
2	s.oczekiwania	czekać na zakończenie procesu zestawiania drogi połączeniowej
3	s.zwrotny wywołania	czekać na zgłoszenie się abonenta żadanego

Najmniej konkretną jest dla abonentów interpretacja sygnałów informacyjnych grupy drugiej, powiadamiających o przyczynie nieskuteczności wywołania. Te zaś właśnie sygnały są najbardziej istotne z punktu widzenia ochrony jakości załatwiania ruchu w sieci telefonicznej, ponieważ z nimi związana jest możliwość wpływania na strumień wywołań powtórnych, generowanych przez abonentów trwających w zamiarze uzyskania żadanego połączenia.

Ogólnie biorąc, można wyróżnić sposoby zalecanego postępowania po nieskutecznej próbie zestawiania połączenia zebrane w tablicy 3. Instrukcje z tablicy tej dzielą się na trzy grupy.

Instrukcje a i b stanowią standardowe instrukcje powtórzenia próby uzyskania żadanego połączenia. Różnica między nimi polega na tym, że w pierwszym przypadku ponowna próba może być podjęta natychmiast, natomiast w drugim - dla zwiększenia prawdopodobieństwa skuteczności - próba powinna zostać podjęta dopiero po pewnym czasie. Określenie tej zwłoki pozostawia się abonentowi, który może ją ustalić na podstawie znajomości "rozmowności" lub "obecności przy telefonie" abonenta żadanego. Na przykład: przy zajętości Ab.B czas zwłoki nie powinien być mniejszy od przeciętnego czasu rozmowy prowadzonej przez Ab.B, natomiast w przypadku niezgłaszania się - od czasu przewidywanego powrotu tego abonenta do telefonu. Sygnał zajętości wysyłany będzie również w przypadku, gdy abonent żądany jest nieobecny, ale jego łącze zostało zajęte przez wcześniejsze wywołanie innego abonenta i trwa wysyłanie sygnału wywołania; przypadek ten może być jednak pominięty ze względu na niewielką częstość jego występowania.

Drugą grupę tworzą instrukcje c, d i e. Wzywają one abonenta bądź do

Postępowanie zalecane przy nieskutecznym wywołaniu

Lp.	Przyczyna nieskuteczności i. zalecane postępowanie	Dotyczy sygnału /z tablicy 1/
a	droga połączeniowa nie mogła być w tym momencie zestawiona z przyczyn technicznych: powtórzyć /niezwłocznie/ próbę uzyskania połączenia	4 /s.natłoku/ 4/1 /zadziałała temporyzacja/
b	abonent jest zajęty /nie zgłasza się/: powtórzyć próbę uzyskania połączenia po upływie pewnego czasu, w ciągu którego spodziewać się można, że abonent zakończy prowadzoną rozmowę /będzie obecny przy telefonie/	5 /s.zajętości/ 5/3 /abonent nie zgłasza się, zadziałała temporyzacja/
c	połączenie z żądanym numerem nie może być zrealizowane: nie powtarzać dalszych prób uzyskania tego połączenia	6.1, 6.2 i 6.3
d	wybrany został nieistniejący numer: przed powtórzeniem próby sprawdzić poprawność numeru	6.4 i 7
e	abonent ma zmieniony numer: przed powtórzeniem próby uzyskać nowy numer abonenta	6.5
f	ruch w żądanej relacji jest czasowo ograniczony: próbę ponowić nie wcześniej niż po upływie x minut /po godzinie X/	8
g	ruch automatyczny w żądanej relacji jest czasowo zawieszony: żądaną rozmowę zamówić w centrali międzymiastowej	9

nie powtarzania dalszych prób /instrukcja c/, gdyż z podanym numerem połączenie nie może w żadnym przypadku być zestawione, bądź jako warunek powtórzenia próby stawiają żądanie sprawdzenia poprawności numeru /instrukcja d/ lub jego aktualności /instrukcja e/.

Grupa trzecia obejmuje propozycje instrukcji specjalnych przeznaczonych do stosowania w sieci międzymiastowej /także w dużych sieciach wewnętrzzstrefowych/. Informują one abonenta o warunkach uzyskania połączenia w żądanym kierunku, czasowo ograniczonym /bądź niedostępnym/ ze względu na techniczne trudności w załatwianiu ruchu. Instrukcja f dotyczy przypadku niemożności uzyskania połączenia przed upływem określonego czasu x minut, gdzie wartość x ustalona jest indywidualnie dla kierunku na podstawie przewidywanego, przez służby technicznej eksploatacji, czasu przywró-

cenia normalnej łączności, natomiast instrukcja g - przypadku czasowego przejścia na obsługiwanie ruchu przez stanowisko pomocy /CMM/.

3. REALIZACJA SYGNAŁÓW INFORMACYJNYCH

Występują tu dwa problemy:

1. W jakiej postaci sygnały informacyjne powinny być przekazywane abonentom dla osiągnięcia zakładanych celów?
2. Jakle warunki techniczne muszą być spełnione, aby móc wysyłać do abonenta wywołującego odpowiednie sygnały informacyjne?

Przekazując pierwsze pięć sygnałów z tablicy 1 /s. zgłoszenia, oczekiwania, zwrotny wywołania, natłoku i zajętości/, a także sygnał specjalny, stosuje się powszechnie postać sygnałów tonowych /sygnał tonowy - sygnał informacyjny w formie jednej lub więcej pojedynczych częstotliwości, z wyłączeniem mowy/. Ta grupa sygnałów należy bowiem do informacji podstawowych w technice telefonicznej, które muszą być wydawane w centralach telefonicznych każdego systemu /z wyjątkiem s. oczekiwania, który został wprowadzony na skutek wdrożenia central z pośrednim sterowaniem; w tym systemie bowiem pomiędzy zakończeniem nadawania numeru abonenta żądanego a zakończeniem procesu zestawiania drogi połączeniowej występuje przedział czasu o znaczącej wartości; sygnał oczekiwania wypełnia ten przedział, nie dopuszczając do "ciszy" w słuchawce, która mogłaby być interpretowana przez abonenta jako uszkodzenie, tzn. w taki sposób, jak to ma miejsce w systemach z bezpośrednim sterowaniem/.

Sygnały tonowe stosowane w sieci krajowej dla wymienionych informacji mają charakterystyki podane w tablicy 4 /wg normy [2], obowiązującej od 1.1.81; dane zgodne również z [7] - w znowelizowanej postaci, przygotowanej na VII Zgromadzenie Plenarne CCITT/.

Trudniejsza sprawa jest z wiadomościami 6 do 9, a właściwie z odpowiadającymi im instrukcjami c do g /tablica 3/, które - o ile mają jednoznacznie stymulować postępowanie abonenta - powinny być przez niego jednoznacznie odbierane.

W początkowym okresie stosowano w tej grupie jedynie sygnał specjalny /s. trójtonowy, tablica 4/ informujący abonenta o nieosiągalności abonenta /nr 6, tablica 1/. Obecnie dla przekazywania wiadomości z tej grupy zaleca się stosowanie odpowiedzi słownych /zapowiedź słowna - sygnał in-

Charakterystyki sygnałów tonowych

Nr	Sygnał	Częstotliwość Hz	Rytm sygnału tonowego		
			emisja ms	przerwa ms	
1	zgłoszenia	400	ciągła	----	
2	oczekiwania	400	50	50	
3	zwrotny wywołania	400	1000	4000	
4	natłoku	400	250	250	
5	zajętości	400	500	500	
6	specjalny	kolejna	950	330	do 30
		emisja	1400	330	do 30
			1800	330	1000

formacyjny w formie mowy/ nadawanych na przemian z sygnałem specjalnym /projekt zalecenia [1]/.

Za stosowaniem zapowiedzi słownych, wysyłanych z automatów informacyjnych, przemawiają następujące sprawy:

- używanie dużej liczby różnych sygnałów tonowych może wprowadzać niejasności interpretacyjne, w szczególności w przypadku sygnałów używanych stosunkowo rzadko; zapowiedź słowna zawiera zawsze pełną instrukcję postępowania, nie odwołując się do pamięci abonentów;
- zapowiedzi słowne umożliwiają przedstawienie szerszego w szczegółach zakresu informacji niż sygnały tonowe.

Zapowiedzi słowne mają też zasadnicze wady:

- wymagają one więcej czasu na przekazanie informacji niż sygnał tonowy; przy tym abonenci mogą nie zawsze wysłuchiwać zapowiedzi do końca, co może utrudnić rozróżnienie pomiędzy poszczególnymi instrukcjami;
- są bez wartości dla ludzi nie znających danego języka, co czyni je mało przydatnymi w krajach wielonarodowościowych oraz w ruchu międzynarodowym;
- warunki techniczne, niezbędne dla ich realizacji, mogą ograniczać ich stosowanie ze względów ekonomicznych.

Dotychczas nie ustalono zapowiedzi słownych, które należałoby stosować w sieci krajowej - różne źródła podają różne dane. I tak, na przykład, w centralach miejskich systemu Crossbar - wg [6], jak również wg normy [2] - powinny być stosowane "co najmniej" następujące zapowiedzi, określające przyczynę nieskuteczności próby połączenia z łączem abonenta żadanego: "abonenta o takim numerze nie ma", "abonent czasowo wyłączony", "abonent ma zmieniony numer", "abonent zrezygnował z telefonu", "linia abonenta uszkodzona".

Treści zapowiedzi słownych dla central sieci ACMM wspomniane WTE [6] nie precyzują. Natomiast w piśmie/protokole DST Mł /z roku 1977/ wymienia się następujące zapowiedzi, które powinny być stosowane w centralach GCI: "nie ma takiego numeru", "abonent czasowo wyłączony", "abonent ma zmieniony numer", "połączenie nie może być zrealizowane", "kierunek czasowo wyłączony" /ponadto wymieniona jest zapowiedź "kierunek zajęty" odpowiadająca informacyjnie tonowemu sygnałowi natłoku/. Pierwsze cztery zapowiedzi przekazują wiadomości o dostępności łącza abonenta otrzymane z centrali miejscowej docelowej, zapowiedzi pierwsza i piąta - dotyczą zdarzeń następujących w samych centralach sieci ACMM.

Rozpatrując problem realizacji sygnałów informacyjnych w formie zapowiedzi słownych w sieciach wielocentralowych, np. w sieci międzymiastowej, należy zauważyć, że jest to możliwe jedynie w sieciach zestawionych z central z pośrednim sterowaniem, gdyż tylko te centrale zapewniają realizowanie obu procesów niezbędnych, tzn.:

- dokonywania analizy przyczyny nieskuteczności próby zestawienia połączenia bardziej szczegółowo niż stwierdzenia "natłoku" lub "Ab.B zajęty", objętych sygnałami tonowymi;
- automatycznego zestawienia połączenia "Ab.A - automat informacyjny" po stwierdzeniu niemożności skutecznego zestawienia połączenia żadanego przez abonenta.

Ponadto pożądaną jest korzystanie z systemu sygnałów umożliwiających przekazywanie "wstecz" informacji międzyrejestrowych z centrali, w której stwierdzono niemożność zestawienia połączenia, do centrali wyjściowej /miejscowej abonenta wywołującego lub międzymiastowej/, z której wysłana zostanie odpowiednia zapowiedź słowna. Zasada wysyłania zapowiedzi słownych z centrali jak najbliższej abonenta wywołującego została przyjęta po to, aby przez możliwie jak najszybsze rozłączenie pozostałej czę-

ści zestawionej drogi połączeniowej ochronić kosztowne łącza międzycentralowe /międzydzielnicowe/ i tranzytowe urządzenia komutacyjne przed nieproduktywnym zajmowaniem ich na czas wysyłania zapowiedzi słownej.

Do systemów sygnalizacji międzyrejestrów, umożliwiających przesyłanie wstecz sygnałów odpowiadających wiadomościom 6-9, należą: system Nr 5bis oraz MFC R2. System Nr 5bis wg [8] przewiduje dwa sygnały /tablica 5/, natomiast w kodzie R2 wg [5] przewidziane jest stosowanie czterech sygnałów informujących o tych przyczynach nieskuteczności, które określone są w centrali docelowej stanem łącza abonenta żądanego /tablica 6/; sygnały B3 B4 i A4 wywołują wysłanie odpowiedniego sygnału tonowego.

T a b l i c a 5

Sygnały informacyjne "wstecz" systemu Nr 5bis

Nr sygnału w systemie	Nazwa sygnału	Nr wiadomości wg tablicy 1
9	abonent nieosiągalny	6.1
10	abonent przejściowy /zmiana numeru/	6.5

T a b l i c a 6

Sygnały informacyjne kodu R2

Nr sygnału w systemie	Nazwa sygnału	Nr wiadomości wg tablicy 1
B2	abonent zmienił numer	6.5
B5	numer nieobsadzony	6.4
B8	łącze uszkodzone	6.1
B10	połączenie zabronione	6.3
B3	abonent zajęty	5
B4	natłok /w stopniu abonenckim/	4
A4	natłok /w sieci krajowej/	4

4. PODSUMOWANIE

1. Dla poprawy jakości załatwiania ruchu w wielocentralowej sieci użytku publicznego można wykorzystać możliwość wpływania na strumień wywołań

powtórnych, jaka tkwi w sygnałach informacyjnych, wysyłanych do abonenta wywołującego w przypadku, gdy wywołanie zakończyło się nieskutecznie.

W tym celu należy jasno i jednoznacznie sformułować zalecane dalsze postępowanie abonenta wywołującego, gdy nie zrezygnował on z zamiaru uzyskania żądanego połączenia. Postępowanie takie powinno zapewniać zwiększenie prawdopodobieństwa uzyskania połączenia przy wywołaniu powtórnym, poprawiając w ten sposób jakość załatwiania ruchu odczuwaną przez abonenta oraz odciążając sieć od ruchu jałowego, powodowanego nieskutecznymi wywołaniami powtórными.

2. Można przyjąć, że podany w tablicy 3 zestaw instrukcji zalecanego postępowania abonenta po nieskutecznej próbie uzyskania żądanego połączenia jest zestawem pełnym, obejmującym wszystkie sposoby postępowania, istotne z punktu widzenia zmniejszenia ruchu jałowego a jednocześnie spełniające wymagania abonenta pragnącego uzyskać żądane połączenie.

3. Pierwsze dwie instrukcje z tablicy 3, związane z sygnałem natłoku i sygnałem zajętości, z uwagi na ich częste występowanie, powinny być powszechnie znane abonentom sieci telefonicznej. Jeżeli tak nie jest, należałoby podjąć odpowiednie akcje uświadamiające. Sygnałami informującymi o natłoku i o zajętości powinny pozostać dotychczasowe sygnały tonowe.

Należy zwrócić uwagę, że zgodnie z wywodami prac prowadzonych w dziedzinie wywołań powtórnych, np. przez P. Le Gall'a, ważne jest rozróżnianie stanu natłoku i zajętości, gdyż wymagają one różnego postępowania abonenta. W systemach komutacyjnych z bezpośrednim sterowaniem wybór odpowiedniego postępowania jest podejmowany jednoznacznie, w zależności od chwili, w której abonent otrzymuje sygnał nieskuteczności: jeżeli otrzymał go w trakcie wybierania numeru - powodem jest brak wolnych urządzeń, jeżeli po wybraniu pełnego numeru - powodem jest zajętość łącza żądanego abonenta. W systemach z pośrednim sterowaniem rozróżnienie takie jest niemożliwe, gdyż sygnały informujące o nieskuteczności prawie zawsze wysyłane są po nadaniu całego numeru.

W związku z wprowadzeniem do sieci krajowej central z pośrednim sterowaniem uzasadniony jest postulat konsekwentnego stosowania w eksploatacji obu tych sygnałów. Obecnie bowiem obie te przyczyny nieskuteczności są przekazywane jednym sygnałem tonowym, co jest sprzeczne zarówno z WTE, jak i oficjalnymi stwierdzeniami resortu /np. w ankiecie CCITT zawartej w [4] podaje się, że w polskiej sieci krajowej stosuje się zarówno sygnał natłoku jak i sygnał zajętości/.

4. Pozostałe instrukcje zalecanego postępowania powinny być udzielane w formie zapowiedzi słownej. Są to bowiem instrukcje stosunkowo rzadko stosowane i niecelowe byłoby obciążanie nimi pamięci użytkowników sieci.

Ujednolicony system zapowiedzi słownych powinien zakładać, że każda zapowiedź zawierać będzie zarówno wiadomość o przyczynie nieskuteczności, jak i samą instrukcję zalecanego postępowania. Wstępnie można zaproponować dla sieci krajowej przedstawiony w tabelicy 7 zestaw zapowiedzi słownych /ich tekst wymaga dalszego opracowania/:

T a b l i c a 7

Zestaw zapowiedzi słownych dla sieci krajowej

Wiadomość /nr wg tablicy 1/	Zalecane postępowanie /nr wg tablicy 3/
6.1: linia abonenta na czas nieokreślony jest wyłączona z przyczyn technicznych	c: dalszych prób nie ponawiać, gdyż połączenie nie będzie zestawione
6.3: dokonywanie połączeń z żądanym abonentem jest zabronione	
6.4 i 7: wybrany został nieistniejący numer	d: przed powtórzeniem próby sprawdzić poprawność numeru
6.5: abonent ma zmieniony numer	e: przed powtórzeniem próby uzyskać aktualny numer
8: zestawianie połączeń w żądanym kierunku jest czasowo ograniczone z przyczyn technicznych	f: prób nie ponawiać przed upływem x minut /przed godziną X/
9: ruch w żądanym kierunku jest czasowo obsługiwany przez CMM	g: żądaną rozmowę zamówić przez CMM

Uwaga: Instrukcji c odpowiadają wiadomości 6.1, 6.2 i 6.3; tu pozostawiono jedynie wiadomości 6.1 i 6.3 jako praktycznie istotne dla abonenta wywołującego.

Dwie ostatnie zapowiedzi przeznaczone są do stosowania przede wszystkim w centralach sieci międzymiastowej jako informacje o działaniach ograniczania dostępu do sieci ACMM, wprowadzanych lokalnie przez system sterowania użytkowaniem tej sieci.

5. W celu powiązania treści zapowiedzi z instrukcją f w części określającej zalecaną zwłokę w ponowieniu próby, tzn. z przewidywanym czasem występowania przyczyny powodującej utrudnienia w obsłudze ruchu w określ-

lonym kierunku, pożądane jest kierowanie nieskutecznych wywołań do automatów ze zróżnicowanymi, co do wartości x , zapowiedziami. Kierowanie takie powinno dokonywać się na podstawie analizy wskaźnika kierunkowego wybranego numeru.

W programie pracy centrali ACMM GCI obecnie wszystkie wywołania w kierunkach czasowo ograniczonych /zablokowanych z centralnego stanowiska eksploatacji przelicznika/ zestawiane są do jednego automatu informacyjnego. Proponować zatem należy przeprowadzenie rozeznania na temat możliwości wprowadzenia zmian schematowych do przelicznika TPC pozwalających na kierowanie takich wywołań do różnych automatów, w zależności od wskaźnika kierunkowego wybranego numeru. Cechowanie wskaźnika kierunkowego i odpowiadającego mu automatu powinno być "ruchome", tzn. wprowadzane przez obsługę centrali na czas trwania utrudnień w obsłudze ruchu.

6. Sygnał natłoku w świecie interpretuje się powszechnie jako zaproszenie do ponowienia próby uzyskania żądanego połączenia /tak zresztą nazywany jest ten sygnał m.in. w krajach Ameryki Północnej/. Nie wprowadza się tu żadnych zastrzeżeń dotyczących zwłoki w ponowieniu. Warunkiem takiej interpretacji sygnału natłoku jest normatywne wyposażenie sieci, dostosowane do obsługi nominalnego obciążenia ruchowego z dostatecznie niewielkimi stratami ruchu. Tylko wówczas bowiem czasy występowania natłoku będą na tyle małe, iż natychmiastowe wywołanie powtórne nie natrafi ponownie na natłok w tym samym miejscu.

Jeżeli jednak stan natłoku w określonym kierunku ma tendencję do utrzymywania się, np. ze względu na niewystarczające wyposażenie /wskutek zwłoki w rozbudowie sieci/, należy w takim kierunku wprowadzać ograniczenie załatwiania ruchu. Dla krajowej sieci ACMM można proponować następujące działania:

- wprowadzenie blokady tego kierunku na przelicznikach centrali GCI, przy czym możliwe jest stopniowanie takiego ograniczenia przez blokowanie kierunku na jednym, na dwóch lub na trzech przelicznikach;
- informowanie abonenta, którego wywołanie natrafiło na natłok w kierunku trwale przeciążonym, nie sygnałem natłoku a zapowiedzią słowną z wiadomością 8 i instrukcją f, w której wartość x /lub X / będzie odpowiadać przeciętnemu czasowi trwania przeciążenia; do realizacji tego działania należy wstępnie rozwiązać problem kierowania w centralach GCI wywołań do różnych automatów informacyjnych w zależności od wskaźnika kierunkowego wywołania.

7. Dopuszczona obecnie do stosowania w centralach GCI zapowiedź "kierunek zajęty" powinna zostać skasowana i zastąpiona tonowym sygnałem natłoku, bez względu na decyzję o wprowadzeniu jednolitego systemu zapowiedzi słownych, np. wg propozycji podanej wyżej.

Stosowanie tej zapowiedzi wprowadza rozróżnienie pomiędzy nieskutecznością powodowaną brakiem wolnych łączy wyjściowych a brakiem wolnych urządzeń komutacyjnych: zapowiedź "kierunek zajęty" wysyłana jest przy stwierdzeniu przez przelicznik niedostępności kierunku, natomiast przy niemożności zestawienia połączenia w bloku wybierczym wyjściowym wysyłany jest tonowy sygnał natłoku. Do podobnego rozróżnienia brak jest uzasadnienia, gdyż odczyt przez przelicznik dostępności kierunku w fazie weryfikacji i w fazie wskazania jest odczytem chwilowego stanu kierunku i nie upoważnia do sądzenia o długotrwałości stwierdzonego natłoku.

8. Stwierdza się rozbieżność pomiędzy proponowanym zestawem sygnałów słownych /a także zestawem, który powinien być stosowany w sieci zgodnie z [6] / a możliwościami kodu R2 w zakresie przesyłania wstecz sygnałów informujących o niemożności zestawienia żądanego połączenia, które są niezbędne do realizacji zasady, iż zapowiedzi słowne /a także tonowe sygnały zajętości i natłoku/ będą wysyłane do abonenta wywołującego z centrali wyjściowej /miejscowej lub międzymiastowej/ dla umożliwienia przymusowego rozłączenia dalszej części zestawionej drogi połączeniowej.

W stosunku do proponowanego zestawu zapowiedzi brak dwóch sygnałów, które byłyby związane z dwoma ostatnimi zapowiedziami zestawu. Zapowiedzi te dotyczą przyczyn nieskuteczności występujących w czasie zestawiania połączenia w centralach tranzytowych /pomiędzy centralą wyjściową a centralą docelową/, stąd brakujące sygnały muszą należeć do grupy A tego kodu. Możliwe są tu następujące rozwiązania:

- zrewidowanie znaczenia sygnałów całej grupy A w celu uzyskania dwóch sygnałów, które można by związać z wspomnianymi zapowiedziami słownymi;
- przyjęcie zasady, że zapowiedź z wiadomością 9 nadawana będzie z tej centrali ACMM, na której decyzja o wprowadzeniu ograniczenia ruchu zostanie wprowadzona; natomiast z zapowiedzią 8 zostanie związany sygnał A9, który stanowi rezerwę dla potrzeb sieci krajowej /W. Drązkiewicz, BIT, 1975, nr 5/11/;
- przyjęcie zasady, że obie zapowiedzi będą nadawane z tej centrali, na której zostanie wprowadzone ograniczenie ruchu.

Konsekwencją przyjęcia obu ostatnich rozwiązań będzie niepełne realizowanie zasady o ochronie łączy międzycentralowych przed nieproduktywnym zajmowaniem ich na czas wysyłania zapowiedzi słownej.

WYKAZ LITERATURY

1. Application of tones and recorded announcements in telephone services. Zalecenie CCITT AP VII - No 61, June 1980.
2. BN-78/8984-27. Instytut Łączności, 1978.
3. Informator o automatycznych połączeniach telefonicznych międzymiastowych i międzynarodowych na rok 1979. Ministerstwo Łączności, Warszawa 1979.
4. Suplement 4/XI i 5/XI Ks. Zielona CCITT, t. VI-4, 1976, WKiŁ.
5. System sygnalizacji międzyrejestrów dla automatycznych central krzyżowych miejscowych i międzymiastowych. Instytut Łączności, 1972.
6. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na centrale systemu Crossbar. Instytut Łączności, 1973.
7. Zalecenia CCITT E.180/Q.35.
8. Zalecenie Q.211, Ks. Zielona CCITT, t. VI-2.
9. Założenia na system sterowania użytkowaniem międzymiastowej sieci telekomunikacyjnej. Instytut Łączności O/Gdańsk, 1979.

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
BIBLIOTEKA NADROWA
Nr. 5-8824

Dotychczas ukazały się :

1. Biało-brzeski R., Sońta S.: Zastosowanie testu chi kwadrat Pearsona do weryfikacji hipotezy statystycznej, na podstawie empirycznej gęstości prawdopodobieństwa. Grudzień 1977.
2. Blińkiewicz A., Mędrzycki B., Hutnik M., Sambierski R.: Zastosowanie pamięci kasetowej PK-1 do rejestracji danych w systemie komutacyjnym E-10. Styczeń 1978.
3. Orłowski A.: Optymalizacja układu ogranicznika dynamiki zwłaszcza dla radiofonii krótkofalowej. Luty 1978.
4. Frączek K.: Zasady opracowywania wymagań techniczno-eksploatacyjnych na urządzenia pomiarowe w resorcie łączności. Marzec 1978.
5. Biało-brzeski R., Dudziwicz J.: Minimalna częstość próbkowania sygnału losowego przy pomiarze jego mocy średniej. Marzec 1978.
6. Lewandowski W.: Wprowadzenie komutacji teledycyjnych kanałów cyfrowych w powszechnej telefonicznej sieci komutacyjnej z centralami elektronicznymi E-10. Kwiecień 1978.
7. Dudziwicz J.: Ogólne wytyczne w sprawie prowadzenia i dokumentowania prac naukowo-badawczych wykonywanych w Instytucie łączności. Kwiecień 1978.
8. Stągrowski A.: Metoda detekcji i pomiaru impulsów o maksymalnych i minimalnych czasach trwania w ciągu. Maj 1978.
9. Chamski J.: System CTI-B dla maszyny cyfrowej R-10. Maj 1978.
10. Puchalski E.: Kompensator napięcia stałego stosowany w układach do sprawdzania przetworników termoelektrycznych i mikropotencjometrów. Czerwiec 1978.
11. Kozłowski A.: Elektroniczny sygnalizator przywołania abonenta w aparacie telefonicznym CB. Wrzesień 1978.
12. Stasiński L.: Wyładowania łukowe w.cz. na izolatorach odciągów pionowych anten radiofonicznych. Październik 1978.
13. Walaszek S.: Zastosowanie uogólnionego rozwiązania układu o trzech stanach do analizy niezawodności. Styczeń 1979.
14. Sońta S.: Aparatura automatyczna badań sieci łączny międzymiastowych systemu ABA-3. Luty 1979.

15. Godlewski P.: Język programowania badań w systemie ABA2 i ABA3. Marzec 1979.
16. Waśniewski A.: Kombinatoryczne aspekty planowania badań sieci telekomunikacyjnej za pomocą systemu ABA-3. Kwiecień 1979.
17. Brennek L., Lebidziuk B.: System edycji, przechowywania i translacji programów w języku SAWIK dla minikomputera MERA 305. Maj 1979.
18. Godlewski P.: Aparatura sterująca systemem badaniowego ABA-3 - architektura urządzenia. Czerwiec 1979.
19. Chamski J.: Centrum eksploatacji technicznej w systemie E 10. Lipiec 1979.
20. Porada M.: Komunikat o badaniach zakłóceń impulsowych w łączach telefonicznych. Sierpień 1979.
21. Sołta S.: Generacja sygnałów losowych niezależnych obciążających kanały telefoniczne. Wrzesień 1979.
22. Karwowska-Lamparska A.: Koncepcja systemu WIDEOTEKS. Październik 1979.
23. Kowalska J.: Próba eksploatacyjna automatycznej aparatury badaniowej ABA-2 - analiza wyników, wnioski. Listopad 1979.
24. Tyrowicz M.: System zdalnej rejestracji kontroli obiektów specjalnych - REKO - . Grudzień 1979.
25. Frydrych Z.: Uwagi o wymiarowaniu wiązek łączy międzycentralowych. Styczeń 1980.
26. Frydrych Z.: O niezawodności sieci telekomunikacyjnej. Luty 1980.
27. Kisło M.: Automatyzacja stacjonarnych pomiarów propagacyjnych. Marzec 1980.
28. Mieszczanek J.: Analiza i projektowanie oscylatorów kwarcowych pracujących w układzie Pierce'a-Colpitts'a. Kwiecień 1980.
29. Frydrych Z.: Niektóre problemy projektowania dróg kolejnego wyboru. Maj 1980.
30. Laube J.: Wybrane metody projektowania cyfrowych zespołów funkcjonalnych na przykładzie projektu generatora połączeń telefonicznych. Czerwiec 1980.

31. Kowalski Z.: Pasmowe tłumienności czwórników i ortotelefoniczne tłumienności odniesienia. Lipiec 1980.
32. Proga I.: Analiza i ocena odgromników zagranicznych oraz niezbędnego do nich osprzętu na podstawie badań i obserwacji w warunkach eksploatacyjnych. Sierpień 1980.
33. Godlewski P., Zejdel A.: System automatycznej kontroli obecności i ruchu załogi AKOR. Wrzesień 1980.
34. Waśniewski A.: Problem minimalizacji czasu badania sieci w systemie ABA-3. Październik 1980.
35. Kuśmirek Z.: Impedancja wewnętrzna źródła i jej pomiar. Listopad 1980.
36. Kowalski Z.: Zasady określania tłumienności pasmowej na podstawie danych punktowych. Grudzień 1980.
37. Kowalski Z.: Punktowe aproksymaty tłumienności pasmowej przy równomiernej gęstości wagi. Styczeń 1981.

S-8827