

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Katedra Sieci Teleinformacyjnych

LABORATORIUM
Systemy Telekomunikacyjne

Ćwiczenie 3

Scenariusze przesyłania wiadomości systemów sygnalizacji DSS1 i SS7

Opracował: dr inż. Maciej Sac

Gdańsk, Luty 2025

1. Cel

Celem ćwiczenia jest poznanie procedur sygnalizacji DSS1 (Digital Subscriber Signalling System No 1) na łączu abonenta ISDN dla różnych scenariuszy realizacji połączenia. Procedura sygnalizacyjna DSS1 obejmuje sekwencję wiadomości sygnalizacyjnych wymienianych (przesyłanych) pomiędzy terminalem abonenta a siecią oraz siecią i terminalem. Kolejnym celem ćwiczenia jest poznanie procedur sygnalizacji SS7 (Signalling System No 7) na łączu międzywęzłowym dla różnych scenariuszy realizacji połączenia. Procedura sygnalizacyjna SS7 obejmuje sekwencję wiadomości sygnalizacyjnych wymienianych (przesyłanych) pomiędzy węzłami komutacyjnymi.

2. Zadania do wykonania

2.1. W ramach przygotowania do ćwiczenia zapoznać się ze zbiorami wiadomości wykorzystywanych w systemach sygnalizacyjnych badanych w laboratorium (punkt 4.3 instrukcji).

2.2. Zapoznać się z konfiguracją stanowiska laboratoryjnego, zasadami korzystania z testera linii ISDN 2B+D, a także narzędzia (programu) AnKontrol do analizy wiadomości sygnalizacyjnych przesyłanych w kanale D wybranego łącza abonenta ISDN (DSS1) oraz analizy wiadomości sygnalizacyjnych SS7 przesyłanych w kanale sygnalizacyjnym obsługującym łącza cyfrowe pomiędzy węzłami komutacyjnymi.

2.3. W uzgodnieniu z prowadzącym wykonać scenariusze realizacji połączenia z podanej listy, uwzględniając również metodę wybierania numeru abonenta żadanego - blokowa albo cyfra po cyfrze:

- Połączenie AbA (ISDN – 556557525) do AbB (ISDN – 778774230) zakończone pomyślnie (stanem korespondencji) z rozłączeniem przez AbA,
- Połączenie AbA (ISDN – 556557525) do AbB (ISDN – 778774230) zakończone pomyślnie (stanem korespondencji) z rozłączeniem przez AbB,
- Połączenie AbA (ISDN – 556557525) do AbB (analogowy – nr 778774101) zakończone pomyślnie (stanem korespondencji) z rozłączeniem przez AbA,
- Połączenie AbA (ISDN – 556557525) do AbB (analogowy – nr 778774101) zakończone niepomyślnie – AbB zajęty z rozłączeniem przez AbA,
- Połączenie AbA (ISDN – 556557525) do AbB (ISDN – 778774230) zakończone niepomyślnie – AbB nie odpowiada z rozłączeniem przez AbA,
- Połączenie AbA (ISDN – 556557525) do AbB (ISDN – 778774230) zakończone niepomyślnie – AbB nie odpowiada – AbA oczekuje długi czas (> 180 s) na zgłoszenie się AbB.

Realizując połączenia testowe pomiędzy określonymi abonentami, korzystając z narzędzi do wspomagania rejestracji wiadomości sygnalizacyjnych DSS1 i SS7 (oprogramowanie testera ISDN, program AnKontrol) należy zarejestrować i zamieścić w sprawozdaniu łączne scenariusze wymiany wiadomości sygnalizacyjnych na styku abonent wywołujący - węzeł (DSS1), węzeł - węzeł (SS7), węzeł - abonent wywoływany (DSS1). Podczas analizy scenariuszy należy zwrócić uwagę na informacje przenoszone przez wiadomości sygnalizacyjne DSS1 i SS7, takie jak numer abonenta żadanego i żądającego, typ abonenta (analogowy, cyfrowy) żądającego, numer kanału B, parametry opisujące usługę, przyczynę zakończenia połączenia itp. Komentarz na ten temat należy zamieścić w sprawozdaniu.

W sprawozdaniu proszę również odpowiedzieć na pytanie: Czy scenariusz wymiany wiadomości sygnalizacyjnych jest odmienny dla połączeń pomiędzy abonentami sieci ISDN, pomiędzy abonentami sieci PSTN oraz pomiędzy abonentami sieci ISDN i PSTN?

3. Sprawozdanie

Wykonać sprawozdanie zgodnie z załączonym wzorcem.

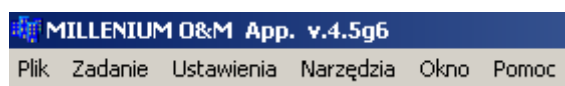
4. Opis ćwiczenia

4.1. Narzędzia do monitorowania węzła DGT Millenium

Program AnKontrol jest aplikacją służącą do współpracy z systemami komutacyjnymi wyprodukowanymi przez firmę DGT, między innymi z centralą DGT Millenium. Spełnia funkcje diagnostyczne oraz utrzymaniowe. Funkcje diagnostyczne umożliwiają zarządzanie zasobami oraz monitorowanie stanu interfejsów z sygnalizacją SS7, V5.2, PRA, BRA. Funkcje utrzymaniowe natomiast umożliwiają zmianę oprogramowania sterowników, zapowiedzi akustycznych i opcji konfiguracyjnych systemów dostępowych. Program uruchamiany jest na zewnętrznym komputerze i komunikuje się z węzłem komutacyjnym DGT poprzez sieć IP.

W celu analizy wymiany wiadomości sygnalizacyjnych DSS1 lub SS7 z wykorzystaniem programu AnKontrol należy:

1. Uruchomić program AnKontrol (skrót znajduje się na pulpicie).
2. Wprowadzić nazwę użytkownika: aaa
3. Wprowadzić hasło: aaa
4. Na górnym pasku programu (rys. 1) rozwinąć menu „Zadanie” i wybrać opcję „Analizator sygnalizacji”.
5. W wyświetlonym oknie wpisać adres traktu wewnętrznego centrali DGT Millenium:
 - 106,35 dla obserwacji wiadomości DSS1 wymienianych pomiędzy abonentem ISDN 778774230 i jego węzłem komutacyjnym,
 - 117,34 dla obserwacji wiadomości SS7 wymienianych pomiędzy węzłami komutacyjnymi,
 - 210,35 dla obserwacji wiadomości DSS1 wymienianych pomiędzy abonentem ISDN 556557525 i jego węzłem komutacyjnym.
6. W oknie pokazanym na rys. 2 należy kliknąć na przycisk „Kanał C” i wpisać wartość 127. Możliwe jest także włączenie opcji „Full display”, która powoduje, że w programie wyświetlany jest szczegółowy opis zawartości wymienianych wiadomości sygnalizacyjnych.



Rys. 1. Górny pasek programu AnKontrol

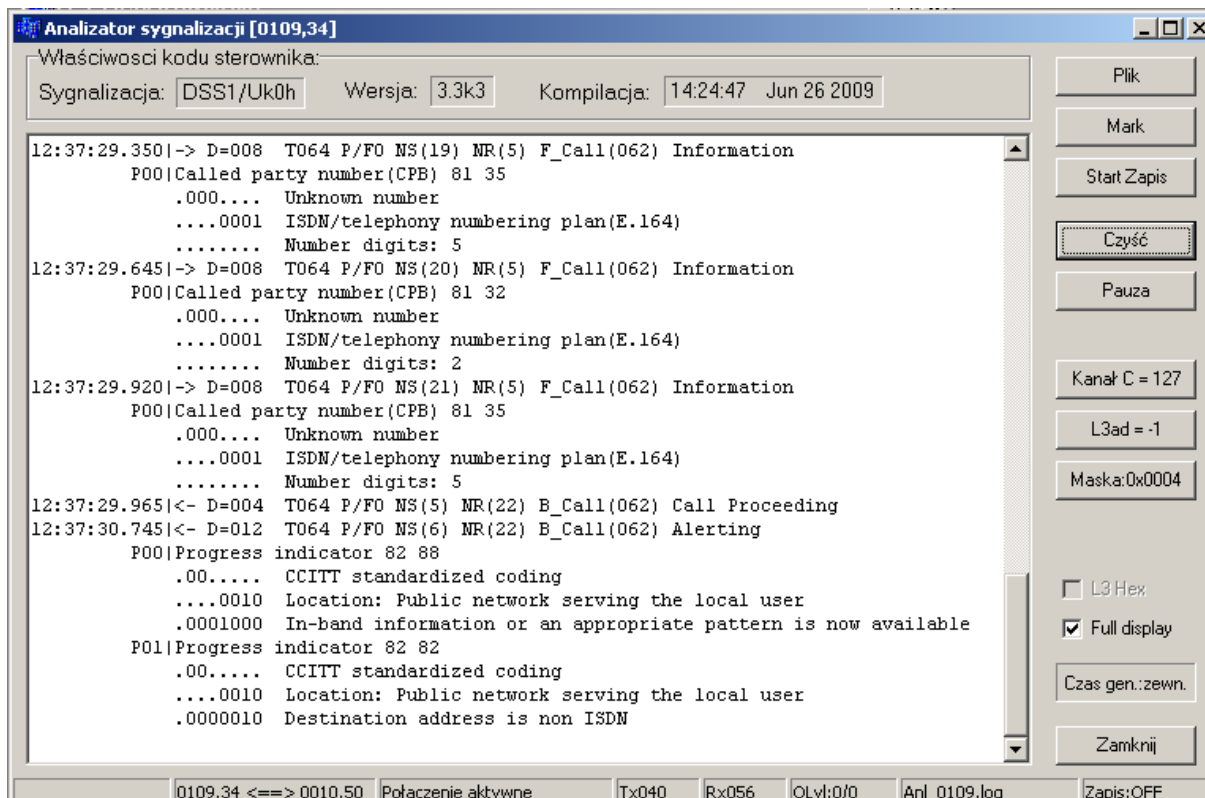
W celu jednoczesnej analizy wymiany wiadomości sygnalizacyjnych na kilku stykach, należy powtórzyć kroki 4-6, wpisując odpowiednie numery traktów wewnętrznych centrali DGT Millenium.

4.2. Tester linii ISDN 2B+D firmy Platan

Dostępny w laboratorium tester linii ISDN 2B+D firmy Platan to przenośne urządzenie podłączane do styku S/T i do komputera PC. Jego zadanie to rejestracja w czasie rzeczywistym na ekranie komputera wiadomości protokołów warstwy 2 i 3 łącza ISDN między siecią i urządzeniem końcowym (wraz z komentarzami), co umożliwia śledzenie na bieżąco i wychwytywanie wszystkich nieprawidłowości we współpracy urządzenia abonenckiego z siecią ISDN.

Dodatkowo dane z testera zapisywane są w pliku tekstowym na dysku komputera, z którym tester połączony jest kablem RS-232. Plik ten jest na bieżąco uaktualniany, co umożliwia długotrwałe monitorowanie łącza ISDN. Czas monitorowania jest nieograniczony,

limituje go tylko pojemność dysku komputera. Tester linii ISDN 2B+D precyzyjnie określa czas każdego zdarzenia na łączu ISDN, co umożliwia łatwe analizowanie nawet dużych plików z wielogodzinnej obserwacji łącza.



Rys. 2. Okno analizatora sygnalizacji z wiadomościami protokołu DSS1

Dane techniczne testera i oprogramowania do jego obsługi:

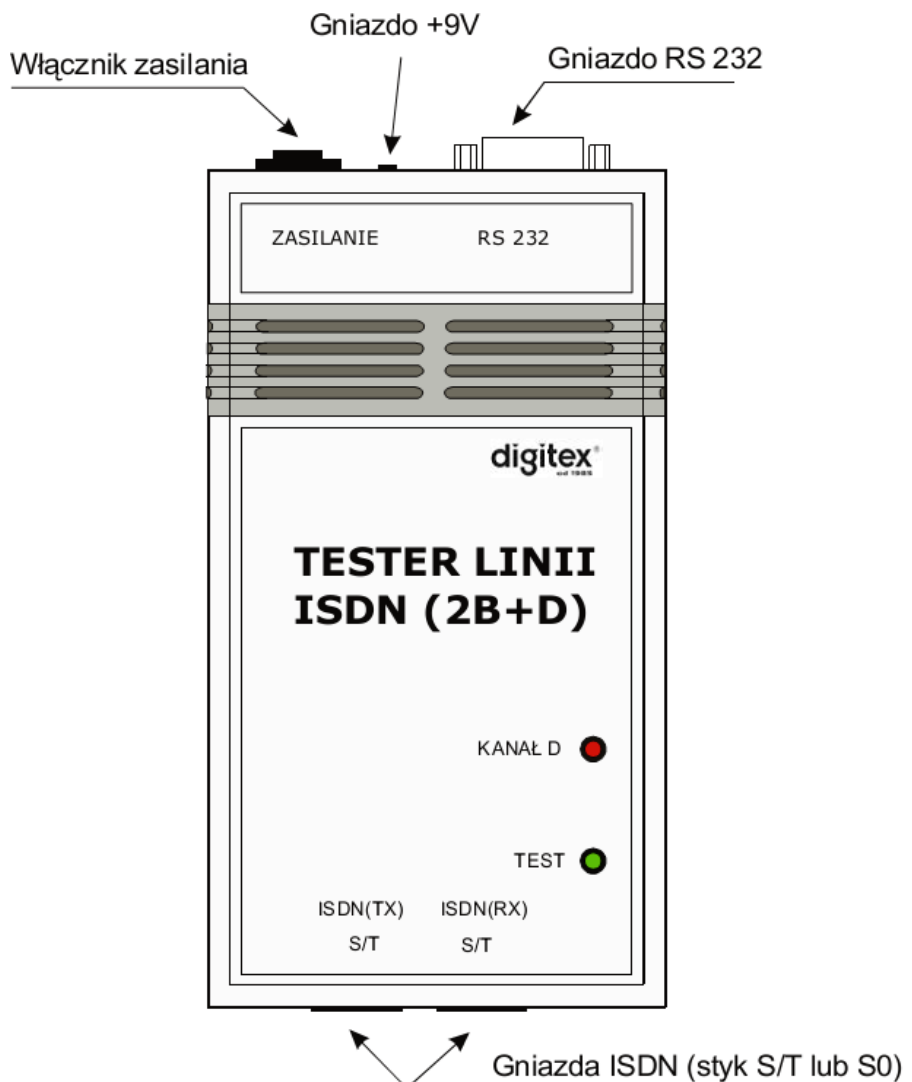
- zasilanie +9V, 150mA (z zewnętrznego zasilacza),
- monitorowanie jednej linii ISDN na styku S/T,
- połączenie z komputerem PC za pomocą kabla RS-232,
- czas monitorowania łącza ISDN jest nieograniczony (zależy jedynie od pojemności dysku komputera PC),
- rejestracja zdarzeń na łączu ISDN (wraz z komentarzami) w warstwach 1-3,
- możliwość wyboru jednego z trzech poziomów szczegółowości protokołów i komentarzy,
- możliwość obrazowania (w celu porównania) danych odebranych przez tester w dwóch oknach programu Tester ISDN (jedno okno jest wówczas „zamrożone”),
- pojemność bufora ekranu 500 linii; 501 linia kasuje bufor ekranu przy czym dane nie są tracone, są automatycznie zapisywane przez program w pliku tekstowym (ISDNTEST.TXT),
- wyświetlanie daty w prezentowanych logach,
- menu oprogramowania w języku polskim oraz angielskim,
- możliwość wczytania wcześniej zapisanych logów.

Wygląd testera linii ISDN 2B+D zilustrowano na rys. 3. Przeznaczenie poszczególnych gniazd jest następujące:

- gniazdo +9V: do podłączenia zewnętrznego zasilacza (+9V/150mA),
- gniazdo RS-232: do kabla łączącego tester z portem szeregowym komputera PC,
- dwa gniazda ISDN (styk S/T): do gniazda RX należy podłączyć styk S/T linii ISDN, a do gniazda TX – urządzenie abonenckie (terminal, centralkę telefoniczną).

Tester wyposażony jest w dwie diody sygnalizujące stan urządzenia:

- dioda czerwona – TEST (zasilanie / warstwa 1): sygnalizuje stan zasilania urządzenia oraz aktywację warstwy pierwszej (fizycznej) łącza ISDN; dla urządzenia włączonego, ale bez aktywnej warstwy pierwszej dioda TEST miga; po aktywacji warstwy pierwszej – dioda świeci ciągłym światłem,
- dioda zielona – KANAŁ D: sygnalizuje transmisję danych w kanale D monitorowanego łącza ISDN (zapala się w trakcie transmisji danych).



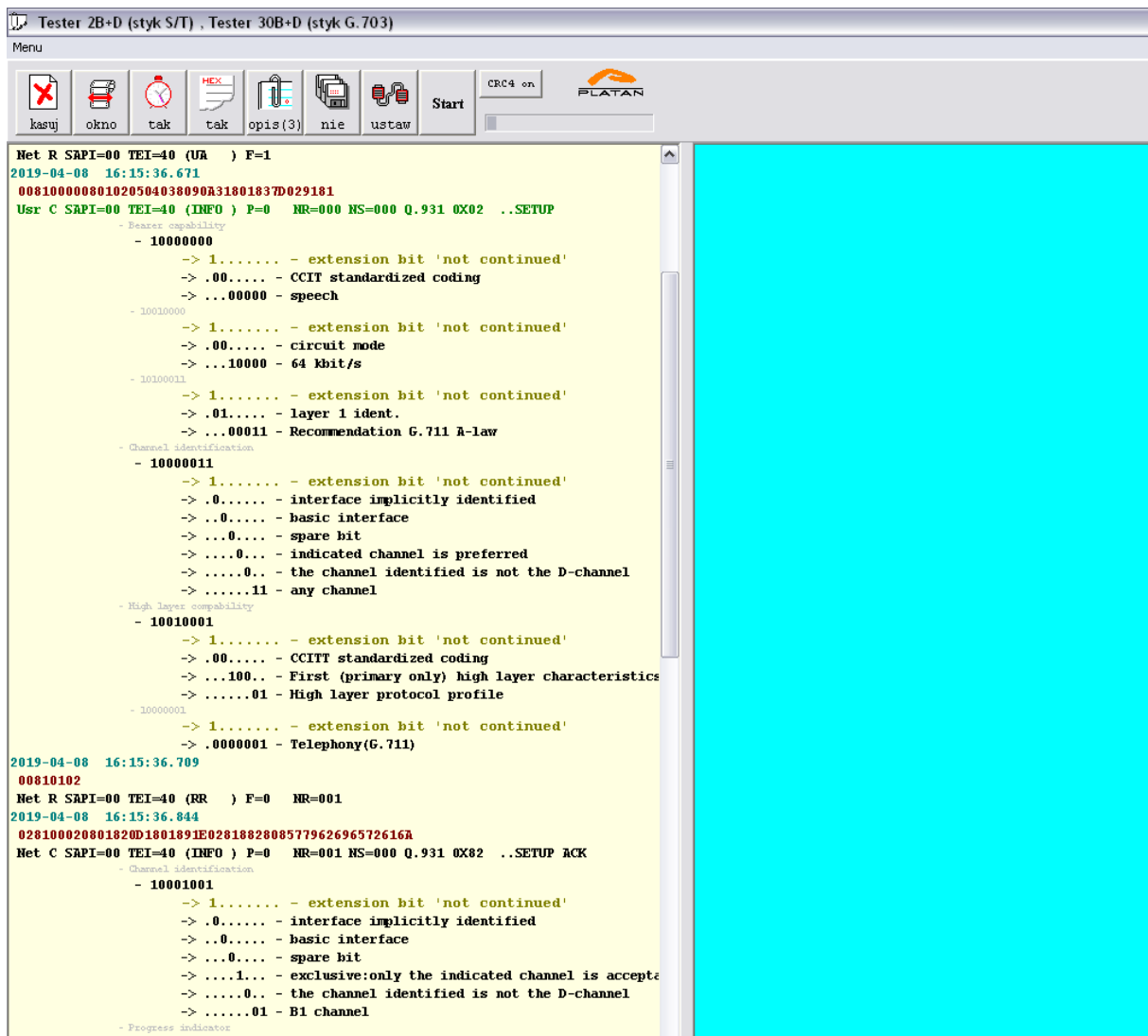
Rys. 3. Widok czołowy obudowy testera linii ISDN 2B+D

Do rejestracji i analizy wiadomości sygnalizacyjnych protokołu DSS1 za pomocą testera linii ISDN służy oprogramowanie Tester ISDN działające pod kontrolą systemu operacyjnego Windows (skrót do programu znajduje się na pulpicie). Po uruchomieniu programu pojawia się jego okno główne (patrz rys. 4).

W górnej części okna znajdują się przyciski funkcyjne programu. W środkowej części znajdują się dwa okna, w których będą pojawiać się informacje z łącza ISDN. Znaczenie poszczególnych ikon na belce głównej programu jest następujące (po najechnięciu myszką na dany przycisk pojawi się jego opis w chmurce):



Kasowanie zawartości bufora ekranu (500 linii). Przy każdorazowym uruchomieniu programu, przy podłączonym do linii ISDN testerze następuje uruchomienie zegara rejestrującego w czasie rzeczywistym wszystkie zdarzenia na linii ISDN.



Rys. 4. Fragment okna głównego programu Tester ISDN



okno

Wybór aktywnego okna rejestratora: lewe lub prawe (drugie okno jest wówczas „zamrożone”).



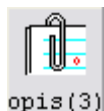
tak

tak/nie – włączenie lub wyłączenie rejestracji zdarzeń w czasie rzeczywistym.



tak

tak/nie – włączenie lub wyłączenie prezentacji danych w postaci binarnej lub hexadecymalnej.



opis(3)

Określenie poziomu szczegółowości komentarzy, można włączyć poziom 1, 2 lub 3 (odpowiednio opis 1, 2 lub 3).



nie

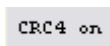
tak/nie – włączenie lub wyłączenie zapisu danych z testera na dysk komputera. Dane zapisywane są w pliku tekstowym w katalogu głównym programu.



Wybór portu szeregowego komputera i jego ustawień do transmisji danych z testera. Ustawienia obowiązujące w laboratorium to: Port = COM1, Prędkość = 19200 bit/s.



Start/Stop – rozpoczyna i zatrzymuje transmisję danych z testera.



On/Off – włącza/wyłącza tryb synchronizacji ramki CRC4 w przypadku linii ISDN PRA (30B+D). Dla testera linii ISDN 2B+D (BRA) używanego w laboratorium przycisk ten nie jest wykorzystywany.



Po naciśnięciu myszką pojawią się informacje o wersji programu.



Graficzna informacja o wypełnieniu bufora ekranu. Jeśli opcja zapisu na dysk jest włączona, to dane z testera są na bieżąco zapisywane w pliku tekstowym ISDNTEST.TXT, a bufor ekranu (500 linii) po wypełnieniu jest automatycznie kasowany.

Opisany tester linii ISDN 2B+D został skonfigurowany do pracy na stanowisku laboratoryjnym. W celu rozpoczęcia analizy scenariuszy realizacji połączeń z p. 2.3, wystarczy uruchomić program Tester ISDN. Dla najlepszego wykonania celów ćwiczenia możliwa jest:

- zmiana ustawień programu Tester ISDN,
- zmiana styku S/T, do którego podłączony jest tester (do rejestracji wiadomości DSS1 wysyłanych/odbieranych przez AbA albo AbB),
- równoczesne wykorzystanie programów Tester ISDN oraz AnKontrol (do jednoczesnej rejestracji wiadomości sygnalizacyjnych DSS1 na różnych stykach S/T albo do jednoczesnej rejestracji wiadomości DSS1 na wybranym styku S/T oraz wiadomości SS7).

4.3. Opis wybranych wiadomości systemów sygnalizacji DSS1 i SS7

System sygnalizacji DSS1

Ogólna budowa wiadomości jest zawsze taka sama w przypadku wszystkich wiadomości stosowanych w DSS1. Każda wiadomość zawiera obowiązkowe elementy informacyjne: dyskryminator protokołu, identyfikator połączenia, typ wiadomości. Występowanie pozostałych elementów informacyjnych zależy od rodzaju wiadomości. Elementy informacyjne, które mogą wystąpić w określonej wiadomości są znormalizowane, ale część z nich jest obowiązkowa i muszą one być zawarte w wiadomości, a część jest opcjonalna. Każdy element informacyjny zaczyna się identyfikatorem.

Niektóre z wymienionych wiadomości są przesyłane tylko od strony wywołującej, inne tylko od wywoływanej, a jeszcze inne mogą być przesyłane w obu kierunkach. W ostatnim przypadku niektóre elementy informacyjne mogą być umieszczane tylko w wiadomościach nadawanych w przód. Podobnie określone elementy informacyjne mogą być umieszczane tylko w wiadomościach nadawanych wstecz. Istnieją także elementy informacyjne, które mogą być nadawane w obie strony.

W dalszej części dodatku do instrukcji przedstawiono w kolejności alfabetycznej i skrótowo omówiono rolę wybranych wiadomości DSS1. Wszystkie wiadomości opisane zostały w zaleceniu ITU-T Q.931.

ALERTING – Wiadomość ALERTING jest wysyłana przez terminal strony wywołującej do węzła sieci w celu wskazania, że żądany abonent jest powiadamiany o wywołaniu (sygnał dzwonienia). Wiadomość ta jest także nadawana od strony sieci do terminala abonenta

wywołującego w celu powiadomienia, że rozpoczęło się wywoływanie abonenta wywoływanego (żądanego).

CALL PROCEEDING – Wiadomość CALL PROCEEDING jest nadawana przez sieć do abonenta wywołującego w celu wskazaniu, że rozpoczęło się zestawianie połączenia w sieci lub przez stronę wywoływaną do sieci w celu powiadomienia o odebraniu wiadomości SETUP. Wiadomość ta także stanowi potwierdzenie, że odebrana informacja adresowa jest wystarczająca do zestawienia połączenia i kolejna informacja adresowa nie będzie akceptowana.

CONNECT – Wiadomość CONNECT oznacza, że wywołanie zostało zaakceptowane przez stronę wywoływaną. Wiadomość jest wysyłana przez stronę żadaną do sieci oraz przez sieć do abonenta wywołującego. Wykorzystywana jest w czasie obsługi połączenia zarówno dla połączeń w trybie komutacji kanałów, trybie komutacji pakietów, jak i przy sygnalizacji użytkownik-użytkownik.

CONNECT ACKNOWLEDGE – Wiadomość CONNECT ACKNOWLEDGE wysyłana jest do strony żądanej w celu wskazania, że połączenie zostało zestawione. Może być ona także wysyłana przez abonenta wywołującego do sieci aby zapewnić symetryczny przebieg procedury zestawiania połączenia.

DISCONNECT – Wiadomość DISCONNECT wysyłana jest przez dowolnego z abonentów (wywołującego lub wywoływanego) w celu żądania rozłączenia połączenia, lub przez sieć do użytkownika w celu wskazania, że połączenie zostało rozłączone. Wykorzystywana jest w obsłudze połączeń zarówno z komutacją kanałów, jak i z komutacją pakietów.

FACILITY – Wiadomość FACILITY wysyłana jest w przypadku, gdy użytkownik korzysta z usług dodatkowych. Może być wysyłana w celu żądania uruchomienia lub potwierdzenia uruchomienia usługi dodatkowej. Informacja o żądanej usłudze dodatkowej i związanych z nią parametrach podane są w elemencie informacyjnym Facility tej wiadomości.

HOLD – Wiadomość HOLD jest wysyłana przez dowolną ze stron uczestniczących w połączeniu w celu wprowadzenia istniejącego połączenia w stan podtrzymania.

HOLD ACKNOWLEDGE – Wiadomość HOLD ACKNOWLEDGE jest wysyłana przez stronę, która odebrała wiadomość HOLD, w celu wskazania, że wiadomość HOLD została odebrana i żądana operacja została wykonana pomyślnie.

INFORMATION – Wiadomość INFORMATION jest wysyłana przez dowolną ze stron w celu przesłania dodatkowej informacji, na przykład związanej z zestawianiem połączenia (kolejne cyfry numeru abonenta żadanego) lub innych informacji odnoszących się do połączenia.

NOTIFY – Wiadomość NOTIFY jest wysyłana przez dowolną ze stron w celu wskazania dodatkowych informacji dotyczących połączenia, na przykład że połączenie zostało "zawieszone" przez użytkownika lub że połączenie jest przekierowane na inny numer.

RELEASE – Wiadomość RELEASE jest wysyłana przez dowolną ze stron w celu wskazania zamiaru zakończenia połączenia i zwolnienia zajmowanego przez połączenie kanału.

RELEASE COMPLETE – Wiadomość RELEASE COMPLETE jest wysyłana przez stronę, która odebrała wiadomość RELEASE w celu wskazania, że kanał i odpowiednia wartość odnośnika połączenia zostały zwolnione, a połączenie zostało zakończone.

RESUME – Wiadomość RESUME jest wysyłana przez abonenta w celu żądania od strony sieci "zawieszenia" połączenia.

RESUME ACKNOWLEDGE – Wiadomość RESUME ACKNOWLEDGE jest wysyłana przez sieć do abonenta w celu wskazania, że wiadomość RESUME została zaakceptowana i zawieszone połączenie zostało przywrócone.

SETUP – Wiadomość SETUP jest wysyłana do sieci przez abonenta wywołującego lub przez sieć do abonenta wywoływanego w celu rozpoczęcia zestawiania połączenia. W przypadku, gdy jest stosowana sygnalizacja blokowa, wiadomość ta zawiera całą informację potrzebną do kierowania połączenia do centrali docelowej.

SETUP ACKNOWLEDGE – Wiadomość SETUP ACKNOWLEDGE jest wysyłana przez sieć do abonenta wywołującego lub przez abonenta wywoływanego do sieci w przypadku, gdy stosowana jest sygnalizacja nakładkowa. Wiadomość ta potwierdza, że wiadomość SETUP została zaakceptowana i rozpoczęło się zestawianie połączenia, ale do obsługi połączenie może być wymagana dodatkowa informacja.

System sygnalizacji SS7

Ogólna budowa wiadomości jest taka sama w przypadku wszystkich wiadomości stosowanych w sygnalizacji SS7. Różnią się one tylko zamieszczonymi parametrami, ponieważ każda wiadomość wykorzystywana jest do przenoszenia innych informacji sygnalizacyjnych. Parametry jakie mogą być umieszczone w danej wiadomości są znormalizowane i powinny być umieszczone w określonej kolejności.

Niektóre wiadomości są przesyłane tylko od strony wywołującej, to znaczy od węzła komutacyjnego (centrali) w którym połączenie zostało zainicjalizowane w kierunku do węzła komutacyjnego (centrali) docelowego obsługującego abonenta wywoływanego. O wiadomościach tych mówi się, że są wysyłane „w przód”. Inne wiadomości są wysyłane tylko w kierunku przeciwnym, to znaczy od centrali wywoływanej w kierunku do centrali wywołującej. Są one wysyłane „wstecz”. Niektóre wiadomości mogą być wysyłane w obu kierunkach. W tych wiadomościach określone parametry mogą być umieszczone tylko w przypadku, gdy wiadomość jest wysyłana „wstecz”, inne parametry – tylko gdy wiadomość jest wysyłana „w przód”, a część parametrów może być umieszczona niezależnie od kierunku, w którym wiadomość jest wysyłana.

W dalszej części dodatku do instrukcji przedstawiono w kolejności alfabetycznej i skrótowo omówiono rolę wybranych wiadomości SS7 ISUP. Szczegółowe opisy wszystkich wiadomości SS7 ISUP można znaleźć w zaleceniu ITU-T Q.762.

ACM – Wiadomość ACM (Address Complete Message) nadawana wstecz wskazująca, że wszystkie cyfry numeru potrzebne do kierowania połączenia zostały odebrane. Po odebraniu tej wiadomości strona wywołująca wie, że centrala docelowa jest w stanie zlokalizować żądanego abonenta i połączenie jest zestawiane.

ANM – Wiadomość ANM (ANswer Message) jest wysyłana wstecz i wskazuje, że połączenie zostało odebrane. Jeżeli połączenie obsługiwane jest automatycznie, wiadomość ta zawiera także informację o taryfikowaniu w celu rozpoczęcia naliczania opłaty za połączenie oraz rozpoczęcia pomiaru czasu trwania połączenia.

CPG – Wiadomość CPG (Call ProGress message) może być wysyłana w dowolnym kierunku w czasie zestawiania połączenia lub w czasie jego trwania, wskazująca że wystąpiło znaczące zdarzenie i informacja o wystąpieniu tego zdarzenia powinna być przekazana do jednej ze stron połączenia. Wiadomość ta nie jest krytyczna i nie odnosi się od wystąpienia błędu ale do zdarzenia związanego z obsługą połączenia lub samym połączeniem. Parametry zawarte w tej

wiadomości wskazują na rodzaj zdarzenia, które spowodowało wysłanie tej wiadomości (na przykład wystąpiło przekierowanie połączenia ze względu na brak odpowiedzi ze strony abonenta żadanego).

FAC – Wiadomość FAC (FACility message) wysyłana w dowolnym kierunku w dowolnej chwili połączenia w celu żądania działania w drugiej centrali. Wiadomość ta jest także wykorzystywana do przenoszenia informacji o wyniku działania, jego odrzuceniu lub błędzie. Wiadomość ta jest wykorzystywana do aktywacji dowolnej usługi dodatkowej i do przesyłania wyników przebiegu aktywacji usługi.

IAM – Wiadomość IAM (Initial Address Message) jest nadawana w przód w celu zainicjowania połączenia i zajęcia łącza wychodzącego oraz przekazania innych informacji związanych z kierowaniem i obsługą połączenia, w tym numer (część numeru) abonenta wywoływanego. Wiadomość ta jest wykorzystywana do zestawienia połączenia przez określone łącze i zawiera inną informację potrzebną do kierowania żądania połączenia w sieci.

REL – Wiadomość REL (RELease message) nadawana w dowolnym kierunku w celu wskazania, że łącze jest zwalniane ze względu na podaną w parametrze cause przyczynę i jest gotowe to przejścia w stan wolne po odebraniu wiadomości Potwierdzenie rozłączenia (RLC - ReLease Complete message). Przyczyną wysłania tej wiadomości może być na przykład normalne zakończenie połączenia, gdy jedna ze stron odłoży mikrotelefon. Inną przyczyną może być przekierowanie połączenia. W tym przypadku wiadomość zawiera także numer przekierowania.

RLC – Wiadomość RLC (ReLease Complete message) wysyłana w obydwu kierunkach w odpowiedzi na odbiór wiadomości Rozłączenie (REL - RELease message) lub wiadomości Zerowania łącza (RSC - Reset Circuit message), gdy łącze, którego wiadomość dotyczy, zostało wprowadzone w stan wolne. Po odebraniu wiadomości RLC łącze, którego dana wiadomość dotyczy może być wprowadzone w stan wolne.

Bibliografia

- [1] Brzeziński K., *Istota sieci ISDN*, OW PW, Warszawa 1999.
- [2] Danielewicz G., Kabaciński W., *System sygnalizacji nr 7*, WKiŁ, 2005.
- [3] Jajszczyk A., *Wstęp do telekomutacji*, WNT, Warszawa 2000.
- [4] Kabaciński W., *Standaryzacja w sieciach*, wydanie czwarte rozszerzone i poprawione, WPP, Poznań 2001.
- [5] *Tester linii ISDN (2B+D), ISDN (30B+D), ver. 1.04.xx*, instrukcja obsługi, PLATAN Sp. z o.o. sp. k., Sopot 2005.

Laboratorium Systemów Telekomunikacyjnych

Studia Dienne Dwustopniowe - Inżynierskie

Semestr 6

Kierunek Inf; grupa dziek.:

Grupa laboratoryjna nr A B /

1. Imię Nazwisko:

2. Imię Nazwisko:

3. Imię Nazwisko:

Ćwiczenie 3:

Scenariusze przesyłania wiadomości systemów sygnalizacji DSS1 i SS7

1. Wyniki obserwacji i pomiarów

Zadanie	Czynność	Wynik obserwacji
2.3.	Nazwa scenariusza Analiza scenariusza łącznego (wiadomości DSS1 i SS7)	

