

Protokół FSK w usługach telekomunikacyjnych dla abonentów niezdolnych do komunikacji głosowej

Anna Obrocka

Zwrócono uwagę na możliwości informacyjne protokołu FSK do przesyłania po analogowym łączu abonenckim znaków alfanumerycznych (cyfr i tekstu) z centrali telefonicznej do abonenckiego urządzenia końcowego SM-TE, przystosowanego do połączeń telefonicznych typu głosowego i do komunikacji tekstowej. Przeanalizowano znaczenie informacji przesyłanych w protokole FSK dla abonentów niepełnosprawnych w zakresie komunikacji głosowej i zaproponowano specjalne pakiety usług, umożliwiającym tym abonentom komunikację między sobą oraz z abonentami korzystającymi z komunikacji głosowej i z niewidomymi. Przedstawiono koncepcje udoskończeń możliwości funkcjonalnych central i protokołu sygnalizacji międzycentralowej ISUP w celu automatycznej obsługi pewnych typów połączeń przychodzących do wybranych grup abonentów niepełnosprawnych.

sieć PSTN/ISDN, usługi prezentacji, protokół FSK, abonent niepełnosprawny

Wprowadzenie

Operatorzy stacjonarnych sieci telekomunikacyjnych użytku publicznego, aby zachować pozycję na nieustannie zmieniającym się rynku (rozwój techniczny, pojawienie się konkurencji oraz wzrastające wymagania użytkowników), muszą wciąż doskonalić jakość świadczonych usług i rozszerzać swoją ofertę, a zatem proponować nowe, atrakcyjne usługi. Z punktu widzenia operatora jest korzystne wprowadzanie usług dla dużej grupy użytkowników oraz usług dla generujących duży ruch abonentów biznesowych. Należy jednak również brać pod uwagę zaspokajanie specyficznych potrzeb wybranych grup użytkowników, zwłaszcza użytkowników niepełnosprawnych. Jest to także zalecane w dyrektywach Wspólnoty Europejskiej, do których zostało dostosowane polskie prawo telekomunikacyjne.

Nowe usługi telekomunikacyjne pojawiają się przede wszystkim w wyniku rozwoju technik przetwarzania i transmisji informacji. Bardzo atrakcyjne dla abonentów okazało się przesyłanie informacji tekstowych, np. przekazywanie krótkich wiadomości SMS (usługa oferowana dotychczas wyłącznie w sieci GSM), prezentacja numeru łącza wywołującego dla połączenia przychodzącego w czasie nadawania sygnału wywołania (CLIP) i w czasie przekazywania informacji o połączeniu oczekującym (CLIP CW) oraz wskazanie oczekującej wiadomości MWI. Usługi te należą do standardowych usług oferowanych abonentom cyfrowym (ISDN) i abonentom sieci komórkowych. Udostępnienie ich analogowym abonentom PSTN stało się możliwe dzięki opracowaniu protokołu FSK (*Frequency Shift Keying* – modulacja ze skokową zmianą częstotliwości), który służy do przesyłania po łączu analogowym znaków alfanumerycznych, nadawanych z centrali i wyświetlanych na wyświetlaczu, odpowiednio wyposażonego abonenckiego urządzenia końcowego (terminalu). Jeżeli wiadomości tekstowe są nadawane przez abonenta przy użyciu klawiatury DTMF, to terminal musi być wyposażony zarówno w odbiorniki kodu FSK, jak i odpowiednie oprogramowanie, umożliwiające nadawanie wiadomości SMS do wybranego centrum obsługowego krótkich wiadomości SM-SC (*Short Message-Service Center*). Ten terminal jest określany w normach ETSI jako urządzenie końcowe krótkich wiadomości SM-TE (*Short Message-Terminal Equipment*).

O ważności tego typu usług dla operatorów publicznych sieci PSTN/ISDN świadczy stan zaawansowania normalizacji oraz zakres i tempo prac ETSI nad tymi normami, jak również to, że są one już wdrażane i oferowane użytkownikom. W przypadku usług, dla których nie opracowano jeszcze norm dla abonentów analogowych (użytkowników analogowych łączy i urządzeń końcowych), operatorzy opierają się na normach dotyczących analogicznych usług ISDN oraz na firmowych rozwiązaniach producentów systemów telekomunikacyjnych.

Doceniając atrakcyjność i znaczenie wymienionych usług dla zwykłych abonentów telefonicznych, należy podkreślić, że usługi prezentacji oraz przekazywanie informacji w postaci tekstowej będą szczególnie przydatne dla abonentów niepełnosprawnych w zakresie komunikacji głosowej, ponieważ umożliwią im korzystanie z usług publicznej stacjonarnej sieci telefonicznej za pomocą odpowiednio udoskonalonego analogowego aparatu telefonicznego – urządzenia końcowego krótkich wiadomości SM-TE. W następstwie postępu w medycynie, przyczyniającego się m.in. do przedłużenia ludzkiego życia oraz do zachowania przy życiu noworodków z różnego typu niepełnosprawnościami, należy spodziewać się zwiększenia w społeczeństwie liczby osób niepełnosprawnych głosowo-słuchowo, a więc i zwiększenia zainteresowania komunikacją tekstową, spełniającą wymagania tej grupy abonentów. Dodatkowym aspektem atrakcyjności łączności tekstowej dla abonentów niepełnosprawnych może być cena tej usługi – przewidywany obecnie koszt nadania jednej krótkiej wiadomości wynosi ok. 20 groszy.

Z punktu widzenia abonenta sieci PSTN/ISDN, zwłaszcza niezbyt zamożnego abonenta niepełnosprawnego, każdy z istniejących obecnie sposobów komunikacji tekstowej w sieci telekomunikacyjnej ma wady. Do komunikacji faksowej i poczty elektronicznej jest niezbędny specjalny sprzęt, a w przypadku poczty elektronicznej dodatkowe opłaty. Natomiast telefony komórkowe dostarczające usługi SMS wymagają ładowania baterii, a możliwość uzyskania połączenia i jakość transmisji są zależne od lokalizacji. Postępująca miniaturyzacja aparatów może też stanowić utrudnienie podczas ich obsługi, np. dla osób starszych. Komunikacja tekstowa w stacjonarnej sieci PSTN/ISDN nie będzie wykazywać tych wad, ponadto udostępnienie przez sieć wszystkich przewidzianych w normach danych do prezentacji oraz udoskonalenia międzycentralowej sygnalizacji komutacyjnej stworzą dodatkowe możliwości obsługi połączeń, korzystne dla abonentów niepełnosprawnych głosowo-słuchowo, a także ociemniałych, co zostanie wykazane w dalszej części tego opracowania.

Przedstawione w artykule analizy i koncepcje są oparte na wynikach prac, dotyczących protokołów sygnalizacyjnych w publicznych sieciach telekomunikacyjnych, prowadzonych przez Autorkę w Zakładzie Telekomutacji (obecnie Zakład Sieci Konwergentnych) Instytutu Łączności.

Charakterystyka informacji przekazywanych w protokole FSK

Zdefiniowany w normach ETSI protokół FSK umożliwia przesyłanie informacji do urządzenia abonenckiego w obu stanach łączy abonenckiego (stan położenia mikrotelefonu i stan podniesienia mikrotelefonu). Zakres przekazywanych informacji wynika z definicji warstwy łączy danych – dla której w normie EN 300 659-3 [2] określono typy i formaty wiadomości – oraz zawartych w tych wiadomościach parametrów z danymi przeznaczonymi do wyświetlenia na wyświetlaczu terminalu abonenckiego SM-TE.

Wiadomości protokołu FSK

W normie EN 300 659-3 [2] zdefiniowano takie wiadomości protokołu, jak:

- *Zestawianie połączenia*, nadawane przy zestawianiu połączenia przychodzącego i zawierające informacje dotyczące tego połączenia;

- *Wskaźnik wiadomości oczekujących*, służący do przesyłania informacji o stanie sieciowego systemu magazynowania wiadomości, np. o liczbie oczekujących wiadomości poczty głosowej;
- *Informacja o opłacie*, przeznaczona do informowania o opłatach za połączenie/usługę przy realizacji usługi dodatkowej „Informacja o opłacie” AOC; informacja może dotyczyć opłaty za ostatnie połączenie, za bieżące połączenie w czasie jego trwania lub po jego zakończeniu, skumulowanej opłaty za wszystkie połączenia, opłaty ekstra;
- *Krótką wiadomość*, służąca do przekazywania informacji nadawanych w ramach usługi SMS z centrum obsługowego krótkich wiadomości SM-SC.

Zawartość informacyjna parametrów protokołu

Dla każdej z wcześniej wymienionych wiadomości, we wspomnianej już normie EN 300 659-3 [2], określono zbiór parametrów, które mogą być w tej wiadomości przesyłane. Pełny zbiór parametrów protokołu FSK obejmuje 26 parametrów, których zawartość informacyjna zostanie scharakteryzowana poniżej.

1. Typ połączenia (*Call Type*) umożliwia identyfikację typu przychodzącego połączenia lub związanej z nim usługi. Zależnie od wartości kodu może oznaczać: połączenie głosowe, usługę CCBS/CCNR (automatyczne ponowienie wywołania przy zajętości albo niezgłoszeniu się abonenta), przekazanie nazwy abonenta wywołującego, usługę „Połączenie zwrotne”, usługę „Wywołanie alarmowe”, usługę „Zaliczanie na konto abonenta żądanego”, funkcję przeładowania oprogramowania, połączenie zewnętrzne albo wewnętrzne abonenta wirtualnej sieci prywatnej VPN, monitorowanie połączenia lub połączenie z sieciowym systemem magazynowania wiadomości. Przewidziano możliwość zwiększenia liczby typów połączenia (kody rezerwowe do użytku operatora).
2. Data i czas nadania wiadomości z centrali (*Date and Time*).
3. Numer łącza wywołującego (*Calling Line Identity*) zawiera cyfry krajowego lub międzynarodowego numeru abonenta wywołującego, umożliwiające jego identyfikację.
4. Przyczyna braku numeru łącza wywołującego (*Reason for Absence of Calling Line Identity*) oznacza, że numer jest niedostępny albo zarezerwowany.
5. Numer łącza żądanego (*Called Line Identity*) umożliwia identyfikację strony żądanej w danym połączeniu.
6. Nazwa abonenta wywołującego (*Calling Party Name*) zawiera znaki nazwy strony wywołującej (do 50 znaków). Aby umieścić tę informację w wiadomości, centrala powinna mieć możliwość pobrania nazwy abonenta z lokalnej lub odległej bazy danych albo otrzymać ją od centrali, do której jest dołączony abonent wywołujący w danym połączeniu. W przypadku braku wymienionych możliwości zaleca się wyposażenie terminalu abonenckiego w funkcję „Książka telefoniczna”, tworzoną przez abonenta analogicznie jak w telefonach komórkowych.
7. Przyczyna braku nazwy abonenta wywołującego (*Reason for Absence of Calling Party Name*) oznacza, że nazwa jest niedostępna albo zarezerwowana.
8. Liczba wiadomości oczekujących (*Number of Messages*) w sieciowym systemie magazynowania wiadomości.
9. Numer pierwszego łącza osiągniętego przy wywołaniu przekierowanym (*First Called Line Identity*) umożliwia identyfikację pierwszego w danym połączeniu łącza żądanego, z którego dokonano przekierowania wywołania.

10. Numer przekierowujący (*Redirecting Number*) w przypadku nadejścia wywołania wielokrotnie przekierowanego umożliwia zidentyfikowanie ostatniego abonenta w łańcuchu przekierowań.
11. Wskaźnik wizualny (*Visual Indicator*) sygnalizuje istnienie wiadomości w sieciowym systemie magazynowania wiadomości.
12. Identyfikacja wiadomości (*Message Identification*) wskazuje stan oczekującej wiadomości.
13. Numer łącza wywołującego, z którego pochodziła ostatnia wiadomość (*Last Message CLI*), określa źródło wiadomości najpóźniej zarejestrowanej w sieciowym systemie magazynowania.
14. Komplementarna data i czas (*Complementary Date and Time*) wskazuje datę i czas zarejestrowania wiadomości w sieciowym systemie magazynowania, będące uzupełnieniem informacji o wiadomości oczekującej.
15. Komplementarny numer łącza wywołującego (*Complementary Calling Line Identity*) służy do przekazania numeru dostarczonego przez sieć NPN (*Network Provided Number*) w przypadku, gdy numer dostarczony przez użytkownika UPN (*User Provided Number*) jest dostępny i przesyłany w parametrze 3.
16. Rodzaj połączenia przekierowanego (*Type of Forwarded Call*) określa usługę, której skutkiem jest przekierowanie. Może więc oznaczać: przekierowanie przy zajętości abonenta żądanego (*Forwarded Call on Busy*), przy niezgłaszaniu się abonenta żądanego (*Forwarded Call on no Reply*), przekierowanie bezwarunkowe (*Unconditional Forwarded Call*), przekierowanie z powodu nieosiągalności abonenta ruchomego (*Forwarded call on inability to reach mobile subscriber*) i inne występujące w sieci przekierowania. Przewidziano również kod oznaczający, że informacja jest niedostępna lub nieznana, a także rezerwę do użytku operatora sieci.
17. Kategoria (typ) abonenta wywołującego (*Type of calling user*) identyfikuje kategorię źródła wywołania. Do zbioru kategorii, zdefiniowanych w protokole ISUP dla styku międzynarodowego (patrz norma EN 300 356-1 [1]) oraz stosowanych w polskiej sieci PSTN/ISDN, dodano nowe kategorie, takie jak: abonent połączenia głosowego, abonent połączenia tekstowego, abonent prywatnej sieci wirtualnej VPN, abonent połączenia faksowego, poczta elektroniczna i połączenie telemetryczne.
18. Opłata (*Charge*) przekazuje wszelkie informacje dotyczące opłaty za połączenie, takie jak: oznaczenie waluty, określenie rodzaju połączenia (zaliczane normalnie/bezpłatne), określenie rodzaju informacji (opłata całkowita na koniec połączenia/suma pośrednia w trakcie połączenia), rodzaj zaliczania (normalne/karta kredytowa-debetowa), dostępność informacji o opłacie (tak/nie), zakres informacji (opłata za bieżące połączenie/skumulowana/ekstra z wolną przestrzenią kodową dla przyszłych zastosowań), kwota opłaty lub liczba jednostek zaliczeniowych z ceną za jednostkę.
19. Opłata dodatkowa (*Additional Charge*) zawiera informacje jak w parametrze 18.
20. Czas trwania połączenia (*Duration of the Call*) wskazuje czas trwania z dokładnością do sekundy.
21. Identyfikator dostawcy usługi (*Network Provider Identifier*) przesyła do 20 znaków identyfikatora.
22. Identyfikator operatora sieci (*Carrier Identity*) przesyła do 20 znaków identyfikatora.
23. Wybór funkcji terminalu abonenckiego (*Selection of Terminal function*) umożliwia wybór terminalu o określonym numerze lub z określoną funkcją. Może zawierać informacje, oznaczające albo typ połączenia (połączenie głosowe, połączenie faksowe, połączenie transmisji danych, połączenie wideo, poczta elektroniczna, połączenie telemetryczne, połączenie tekstowe oraz typ nieokreślony/wartość domyślna), albo uwielokrotniony numer abonenta MSN, albo subadres (do 20 cyfr).

24. Wyświetlana informacja (*Display Information*) przenosi następujące dane:
- określenie wyświetlanej informacji (potwierdzenie pozytywne, potwierdzenie negatywne, ogłoszenie, informacja od dostawcy usługi, informacja dostarczona przez odległego abonenta lub wiadomość nieznaną);
 - wskaźnik informacji zmagazynowanych (brak/istnieją);
 - znaki wyświetlanej informacji (do 253 znaków).
25. Informacja o usłudze (*Service Information*) określa status usługi (aktywna/nieaktywna).
26. Rozszerzenie do użytku operatora sieci służy do zmodyfikowania (w sposób jednoznaczny dla urządzenia końcowego) prywatnego rozszerzenia standardu, stosowanego przez operatora sieci.

Zawartość informacyjna parametrów świadczy, że przy projektowaniu protokołu zakładano rozwój usługi komunikacji tekstowej w stacjonarnej sieci telekomunikacyjnej i związane z tym rozwojem zwiększanie liczby informacji sygnalizacyjnych w protokole sygnalizacji międzycentralowej (ISUP). Jako przykład mogą służyć informacje dotyczące typu abonenta (parametr 17) i typu połączenia (parametr 23).

Informacje o największym znaczeniu dla abonentów niepełnosprawnych głosowo-słuchowo

W każdej wiadomości protokołu część przekazywanych informacji jest szczególnie przydatna dla abonentów niepełnosprawnych głosowo-słuchowo. Poniżej zostaną przedstawione (zgodnie z hierarchią ważności) parametry, zawierające te informacje oraz ich znaczenie dla niepełnosprawnych abonentów, z uwzględnieniem typu niepełnosprawności (niemi, głusi, głuchoniemi).

- **Wyświetlana informacja** (parametr 24, wcześniej omówiony). Informacje znajdujące się w tym parametrze mają dla niepełnosprawnych abonentów największe znaczenie w przypadku realizacji usługi SMS (typ wiadomości: *Krótką wiadomość*, wartość parametru: „informacja dostarczona przez odległego abonenta”), umożliwiającej tekstową komunikację z innym abonentem w trybie nadawania (niemi), odbioru (głusi) oraz dwukierunkowym (głuchoniemi). W innych typach wiadomości, a także w *Krótkiej wiadomości* z inną wartością tego parametru mogą być przekazywane do abonenta różnego rodzaju informacje, takie jak: ogłoszenia, potwierdzenia, powiadomienia od operatora itp. w postaci tekstu, szczególnie przydatne dla tych właśnie abonentów.
- **Nazwa abonenta wywołującego i przyczyna jej braku** (parametry 6 i 7). Informacje te mają wielkie znaczenie, zwłaszcza w przypadku przychodzących połączeń telefonicznych typu głosowego, ponieważ dzięki nim abonent wywoływany może zidentyfikować abonenta wywołującego i zależnie od typu niepełnosprawności zareagować odpowiednio do tego, czy abonent wywołujący jest znany, czy jest nieznan, czy też brak jest jego nazwy. Należy podkreślić istotną rolę tego parametru w przypadku połączeń telefonicznych przychodzących od ważnych dla abonenta instytucji i urzędów (np. z banku, poradni medycznej, urzędów administracji państwowej), wówczas tylko nazwa wystarczy, aby abonent skontaktował się z daną instytucją w możliwy dla siebie sposób.
- **Numer łącza wywołującego i przyczyna braku numeru** (parametry 3 i 4). Podobnie jak w przypadku nazwy informacje te umożliwiają identyfikację abonenta wywołującego i właściwą reakcję, w zależności od tego, czy numer jest abonentowi znany, nieznan lub jeśli brak numeru. Oprócz

spełniania roli informacyjnej parametr może być w razie potrzeby wykorzystywany przez abonentów tylko mówiących i tylko słyszających do realizacji połączenia zwrotnego CR (*Call Return*) do osób znających ich niepełnosprawność w celu porozumienia się w uzgodniony sposób. Należy jednak zwrócić uwagę, że rola tego parametru przy identyfikacji abonenta wywołującego będzie ograniczona i znacznie mniejsza, niż wyżej opisana rola nazwy. Nawet w przypadku terminalu z funkcją „Książka telefoniczna” identyfikacja będzie obejmować tylko abonentów, zawartych w tej książce, a numer nie zawarty w książce będzie dla abonenta wywołwanego najczęściej nieznanym.

- **Data i czas oraz komplementarna data i czas** (parametry 2 i 14). Te informacje są szczególnie ważne w połączeniu z wiadomością oczekującą, umożliwiają bowiem abonentowi zidentyfikowanie czasu wysłania wskazania z centrum sieciowego oraz czasu nadejścia tej wiadomości do centrum (nadania przez abonenta wywołującego).
- **Liczba wiadomości oczekujących** (parametr 8). Dzięki tej informacji abonent jest w stanie skorzystać z poczty głosowej (abonent słyszący) i odebrać wszystkie oczekujące wiadomości.
- **Typ połączenia i kategoria (typ) abonenta wywołującego** (parametry 1 i 17). Informacje uzupełniające, dotyczące nazwy i numeru abonenta wywołującego, umożliwiają abonentowi wywołwanemu zareagowanie, zgodne z jego typem niepełnosprawności głosowo-słuchowej, zależnie od typu połączenia i kategorii abonenta wywołującego.
- **Informacja o usłudze** (parametr 25). Jest to tekstowa informacja o statusie usługi, udzielona na pytanie abonenta, szczególnie korzystna dla abonentów głuchych.

Informacje przesyłane w pozostałych parametrach mają dla abonentów niepełnosprawnych głosowo-słuchowo takie samo znaczenie, jak dla zwykłych abonentów i mogą być przez nich wykorzystywane w ten sam sposób.

Telefoniczne usługi dodatkowe, wykorzystujące prezentację informacji z użyciem protokołu FSK

W normie EN 300 659-3 [2] podano wykaz oferowanych użytkownikom stacjonarnej sieci PSTN/ISDN usług dodatkowych, w których może znaleźć zastosowanie protokół FSK do prezentowania abonentowi informacji w postaci znaków alfanumerycznych – cyfr i tekstu. Są to następujące usługi:

- „Prezentacja/blokada prezentacji numeru łącza wywołującego” – CLIP/CLIR;
- „Prezentacja/blokada prezentacji nazwy abonenta wywołującego” – CNIP/CNIR;
- „Informacja o opłacie w trakcie połączenia, na koniec połączenia” – AOC-D, AOC-E;
- „Automatyczne ponawianie wywołań do abonentów uprzednio zajętych/nie zgłaszających się” – CCBS/CCNR;
- „Krótkie wiadomości” – SMS (*Short Message Service*);
- „Wskazanie oczekującej wiadomości” – MWI (*Message Waiting Indication*);
- „Połączenie zwrotne” – CR;
- „Numer uwielokrotniony, Subadres, Rodzaj połączenia” – MSN, SUB, CT;
- „Wywołanie alarmowe”;

Tabl. 1. Wykorzystanie informacji ważnych dla abonentów niepełnosprawnych w telefonicznych usługach dodatkowych [2]

Typ parametru	Telefoniczna usługa dodatkowa										
	CLIP/ CLIR	CNIP/ CNIR	AOC-D, AOC-E	CCBS/ CCNR	SMS	MWI (Uwaga)	CR	MSN, SUB, CT	Wywołanie alarmowe	UPN	Monito- rowanie
Wyświetlana informacja	O	O	O	O	M	O	O	O	O	O	O
Nazwa abonenta wywołującego/przyczyna braku nazwy	C/	M	–	–	O/	O/	O/	C/	–	–	C/
Numer łącza wywołującego/przyczyna braku numeru	M/ M/	C/ C/	O/ O/	O –	O/ O/	O/ O/	M/ M/	C/ C/	– –	– –	C/ C/
Komplementarny numer łącza wywołującego	O	C	O	–	O	O	O	C	–	–	O
Data i czas	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Komplementarna data i czas	–	–	–	–	–	O	–	–	–	–	–
Liczba wiadomości oczekujących	–	–	–	–	–	O	–	C	–	–	–
Typ połączenia	O	O	–	M	–	–	M	C	M	–	M
Kategoria abonenta wywołującego	O	O	–	–	O	O	O	C	–	–	O
Informacja o usłudze	–	–	–	–	O	–	–	–	–	M	O
<p>Objaśnienia: C – jeśli w tym samym czasie są przywołane różne kompatybilne usługi, informacja powinna być wysyłana tylko w jednej wiadomości; M – parametr obowiązkowy; O – parametr opcjonalny; / – możliwość wyboru jednej lub wielu opcji.</p> <p>Uwaga: usługi, których nazwy oznaczono czcionką pogrubioną, nie są objęte wymaganiami WTO operatora TP SA.</p>											

- „Notyfikacja procedury użytkownika” – UPN (*User Procedure Notification*) (informacja przekazana za pomocą wiadomości SMS o stanie usługi aktywna/nieaktywna);
- „Monitorowanie”.

Wykorzystanie podczas realizacji tych usług parametrów ważnych dla abonentów niepełnosprawnych głosowo-słuchowo przedstawiono w tabelicy 1.

Propozycje pakietów usług dla abonentów o różnych typach niepełnosprawności głosowo-słuchowej

Zależnie od typu niepełnosprawności abonenci dysponują różnymi możliwościami porozumiewania się przez sieć telekomunikacyjną, co zostało wzięte pod uwagę w opracowanych przez Autorkę artykułu i przedstawionych poniżej propozycjach pakietów usług, uwzględniających specyficzne potrzeby różnych grup abonentów niepełnosprawnych głosowo-słuchowo. Propozycje te zakładają, że abonenci dysponują urządzeniami końcowymi SM-TE, służącymi zarówno do zwykłych połączeń telefonicznych, jak i do odbioru/nadawania krótkich wiadomości SMS. Do chwili udostępnienia w szerokim zakresie identyfikacji nazwy abonenta wywołującego CNI (*Calling Name Identification*) będzie korzystne stosowanie terminali z funkcją „Książka telefoniczna”. Terminale SM-TE dla abonentów głuchych i głuchoniemych powinny być wyposażone w optyczną reprezentację akustycznych sygnałów komutacyjnych – sygnału wywołania i tonowych sygnałów informacyjnych.

Dwukierunkowa komunikacja przy użyciu wiadomości tekstowych nie sprawia kłopotów, zatem będzie ważne zapewnienie abonentowi właściwego reagowania na przychodzące połączenia telefoniczne i związane z tym wymagania na wysyłane do niego (oraz prezentowane mu) informacje i sposób ich wykorzystania, a także na określenie zasad nawiązywania komunikacji z abonentami dysponującymi zwykłymi aparatami telefonicznymi, umożliwiającymi połączenia głosowe.

Należy zwrócić uwagę, że wśród użytkowników sieci korzystających ze zwykłych aparatów telefonicznych istnieje grupa abonentów niepełnosprawnych, zdolnych jedynie do komunikacji głosowej – są to abonenci niewidomi. Abonenci pełnosprawni w razie pilnej potrzeby mogą nadać wiadomość SMS z telefonu komórkowego (standardy to umożliwiają), natomiast abonenci niewidomi są skazani jedynie na połączenia głosowe.

Drugą ważną grupę użytkowników nastawionych obecnie w ogromnej większości na odbiór połączeń głosowych stanowią służby alarmowe, informacyjne, zleceniowe itp., wybierane ustalonymi numerami telefonicznymi; są to tzw. telefoniczne usługi AUS (abonenckie usługi specjalne).

Abonenci niemi

Abonenci niemi są zdolni do odbioru informacji w postaci akustycznej – sygnału wywołania, sygnałów tonowych i sygnałów mowy. Mogą korzystać z terminalu SM-TE ogólnego zastosowania. Powinny być im oferowane dodatkowe specjalne usługi:

- „Poczta głosowa z powiadomieniem o niepełnosprawności abonenta” (usługa MWI), która w czasie odbioru informacji z sieciowego systemu magazynowania wiadomości będzie prezentować numer i/lub nazwę abonenta wywołującego;
- „Prezentacja numeru łącza i/lub nazwy abonenta wywołującego” CLIP i/lub CNIP (gdy będzie dostępna), która umożliwia niezależnie od tego, czy abonent korzysta z obu usług, czy tylko

z jednej, zaprezentowanie mu parametrów: *Numer łącza wywołującego/przyczyna braku numeru* i *Nazwa abonenta wywołującego/przyczyna braku nazwy*; dzięki tej informacji abonent może zidentyfikować abonenta wywołującego i gdy jest to znajomy – odebrać wywołanie, wysłuchać informacji oraz potwierdzić ją w umówiony sposób, np. stukaniem w słuchawkę; nieodbieranie wywołań spowoduje przeniesienie ich do poczty głosowej i jednocześnie poinformowanie abonenta wywołującego o niepełnosprawności wywołwanego;

- „Krótkie wiadomości” SMS.

Ponadto opcjonalnie, na życzenie abonenta, można zaproponować następujące usługi:

- „Odrzucanie wywołań anonimowych” ACR (*Anonymous Call Rejection*), które powoduje odrzucanie wywołań z blokadą prezentacji numeru lub nazwy strony wywołującej;
- „Połączenie zwrotne” CR, które może być wykorzystywane do uproszczonego potwierdzania odbioru wiadomości z poczty głosowej, np. przez rozłączenie po umówionej liczbie sygnałów wywołania;
- „Wywołanie alarmowe” z informacją nadawaną głosem.

W ruchu wychodzącym abonent niemy może korzystać tylko z usługi SMS. Jeśli abonent żądany też dysponuje tą usługą, pośredniczące w komunikacji centrum obsługowe krótkich wiadomości SM-SC przekaże wiadomość tekstową bez zmiany, natomiast gdy abonent żądany może odbierać tylko połączenia głosowe, sieć powinna zapewnić możliwość przetworzenia informacji tekstowej na mówioną. Korzystnym rozwiązaniem jest wyposażenie centrum SM-SC w funkcję rozpoznawania rodzaju urządzenia końcowego abonenta żądanego i jeśli może ono odbierać tylko mowę, dokonanie konwersji tekstu na mowę oraz przekazanie abonentowi żądanemu wraz z danymi CLI, CNI i czasem nadejścia SMS do centrum (tego typu usługa jest już świadczona w polskiej sieci przez niezależnego dostawcę usług).

Innym rozwiązaniem może być automatyczne przekierowywanie do centrum pośredniczącego w komunikacji SMS → informacja mówiona wywołania z informacją tekstową przychodzącego do abonenta odbierającego tylko połączenia głosowe.

Abonenci głusi

Abonenci głusi powinni korzystać ze specjalnego terminalu SM-TE, a oferowany im pakiet usług dodatkowych powinien obejmować:

- „Krótkie wiadomości” SMS;
- „Prezentację numeru łącza i/lub nazwy abonenta wywołującego” CLIP i/lub CNIP (gdy będzie dostępna), która umożliwi niezależnie od tego, czy abonent korzysta z obu usług, czy tylko z jednej, zaprezentowanie mu parametrów: *Numer łącza wywołującego/przyczyna braku numeru* i *Nazwa abonenta wywołującego/przyczyna braku nazwy*; dzięki tej informacji abonent może zidentyfikować abonenta wywołującego i odpowiednio zareagować, np. odebrać wywołanie i albo poinformować o swojej niepełnosprawności oraz o możliwościach porozumiewania się (nieznajomego), albo przekazać informację jednokierunkowo (znajomemu) i czekać na umówione potwierdzenie, np. ponowne wywołanie z rozłączeniem po określonej liczbie sygnałów wywołania;

- „Przenoszenie nieodbieranych wywołań” CFNR (*Call Forwarding no Reply*) do zapowiedzi słownej, która informuje o niepełnosprawności abonenta i o możliwości nawiązania komunikacji za pomocą połączenia tekstowego lub za pośrednictwem centrum obsługowego realizującego przetwarzanie mowy na tekst bądź o natychmiastowym przeniesieniu do takiego centrum.

Ponadto opcjonalnie, na żądanie abonenta, można zaproponować następujące usługi:

- „Odrzucanie wywołań anonimowych” ACR, które może być wykorzystane jak w przypadku abonenta niemego;
- „Połączenie zwrotne” CR, które ułatwia nadanie odpowiedzi głosem na odebrany tekst (SMS);
- „Wywołanie alarmowe”, które może być realizowane za pomocą wiadomości tekstowej (SMS).

Abonent głuchy może zestawiać wychodzące połączenia typu głosowego do abonentów telefonicznych w celu przekazania informacji w trybie jednokierunkowym. Odpowiedzią może być połączenie zwrotne CR z rozłączeniem po umówionej liczbie sygnałów wywołania (odpowiedź uproszczona) lub wiadomość SMS, uzyskana za pośrednictwem odpowiedniego centrum. Jeśli abonent żądany dysponuje usługą SMS, korzysta z centrum SM-SC, natomiast jeśli nie ma tej usługi – zwraca się do centrum obsługowego realizującego konwersję sygnałów mowy na tekst.

Abonenci głuchoniemi

Abonenci głuchoniemi, zdolni do odbioru i nadawania informacji wyłącznie w postaci optycznej, powinni korzystać ze specjalnego terminalu SM-TE. Pakiet usług dodatkowych powinien uwzględniać ich potrzeby, a zatem oferować takie usługi, jak:

- „Krótkie wiadomości” SMS;
- „Prezentację numeru łącza i/lub nazwy abonenta wywołującego” usługi CLIP i/lub CNIP (gdy będzie dostępna), która umożliwi, niezależnie od tego, czy abonent korzysta z obu usług, czy tylko z jednej, zaprezentowanie mu parametrów: *Numer łącza wywołującego/przyczyna braku numeru i Nazwa abonenta wywołującego/przyczyna braku nazwy*; dzięki tym informacjom abonent może zidentyfikować abonenta wywołującego, co w niektórych przypadkach będzie informacją wystarczającą (oznaczającą np. „jestem w domu” lub „proszę o kontakt”);
- „Przenoszenie nieodebranych wywołań” CFNR do zapowiedzi słownej, które może być wykorzystywane analogicznie jak w przypadku abonenta niesłyszącego.

Ponadto opcjonalnie, na żądanie abonenta, można zaproponować następujące usługi:

- „Odrzucanie wywołań anonimowych” ACR, które może być wykorzystane jak w przypadku abonenta niemego;
- „Wywołanie alarmowe”, które może być realizowane za pomocą wiadomości tekstowej (SMS).

W ruchu wychodzącym abonent głuchoniemy może korzystać jedynie z usługi SMS, tak jak abonent niemy. Zasady obsługi tych połączeń w sieci są takie same, jak dla abonentów niemych.

Uwagi uzupełniające

Jak wynika z przedstawionych propozycji, podstawowe potrzeby abonentów niezdolnych do komunikacji głosowej można zaspokoić za pomocą stosunkowo niewielkich pakietów usług prezentacji i usług związanych. Z punktu widzenia tych abonentów, w przypadku przychodzącego połączenia typu głosowego, spośród przekazywanych w protokole FSK informacji pierwszorzędne znaczenie ma nazwa abonenta wywołującego CNI (decydująca o reakcji abonenta wywoływanego), numer tego abonenta CLI oraz możliwość skorzystania z usług odpowiednich centrów pośredniczących, realizujących przetwarzanie mowa↔tekst. Inne informacje, przewidziane do przekazywania w protokole FSK mogą mieć znaczenie dla niepełnosprawnych abonentów o zróżnicowanych wymaganiach (np. korzystających z terminali SM-TE w celach zawodowych) oraz mogą być wykorzystywane w centralach do specjalnej obsługi połączeń wychodzących od i kierowanych do abonentów niepełnosprawnych. Oferowanie abonentom zwiększonego zakresu informacji powinno być związane z odpowiednimi działaniami marketingowymi.

Działania zmierzające do dalszego rozwoju i doskonalenia usług dla abonentów niezdolnych do komunikacji głosowej

W czasie wykonywania pracy [3], której celem było między innymi określenie możliwości wykorzystania protokołu FSK i usług prezentacji do dostarczania przez stacjonarną sieć publiczną usług telekomunikacyjnych abonentom niezdolnym do komunikacji głosowej, Autorka artykułu zbierała informacje, dotyczące rozwiązań tego problemu oraz stanu zaawansowania usług prezentacji w kraju i za granicą. W dostępnych źródłach (na stronach internetowych największych operatorów europejskich) brak było informacji o świadczeniu tego typu usług, wiadomo było tylko, że w krajach Unii Europejskiej ogólnodostępne aparaty samoinkasujące są przystosowane do różnego typu niepełnosprawności użytkowników. W Polsce nasz największy operator, Telekomunikacja Polska SA, oferuje obecnie abonentom indywidualnym usługi prezentacji (i usługi związane) w bardzo ograniczonym zakresie – tylko usługi CLIP, CLIP CW i MWI. Usługa SMS jest dostępna tylko z odpowiednio przystosowanych aparatów ogólnodostępnych (samoinkasujących). Telekomunikacja Polska SA przygotowuje wprowadzenie w swojej sieci i udostępnianie abonentom indywidualnym usług prezentacji w szerszym, zgodnym z normą ETSI [2], zakresie (tabl. 1). Z rozmów, prowadzonych przez autorów i wykonawców pracy [3] z przedstawicielami operatorów oraz producentów trzech głównych systemów komutacyjnych pracujących w polskiej sieci, wynika, że nie w pełni zdają sobie oni sprawę z ważności tych usług, tak niezbędnych dla abonentów niezdolnych do komunikacji głosowej. O ile dla abonentów pełnosprawnych usługi prezentacji są uzupełnieniem (często atrakcyjnym i przydatnym) głosowej komunikacji telefonicznej, o tyle dla abonentów niepełnosprawnych głosowo-słuchowo usługi te mogą stanowić podstawowy środek komunikacji. Celem artykułu jest więc uświadomienie Czytelnikom wielkiej roli usług prezentacji w zaspokajaniu potrzeb komunikacyjnych takich abonentów oraz przedstawienie obecnych i przyszłych możliwości ich realizacji.

Operatorom stacjonarnych sieci telekomunikacyjnych, którzy zdecydują się na wprowadzenie do swojej oferty usług dla abonentów niezdolnych do komunikacji głosowej, można zalecić podjęcie działań marketingowych, organizacyjnych i technicznych w celu stworzenia warunków do świadczenia oraz doskonalenia tych usług i rozwoju rynku na te usługi.

Działania marketingowe, służące przede wszystkim do wywołania popytu na określone usługi, powinny obejmować między innymi wyczerpującą informację o korzyściach, jakie daje osobom niepełnosprawnym głosowo-słuchowo wykorzystywanie usług prezentacji przy połączeniach w sieci

stacjonarnej, a także o pakietach usług przeznaczonych dla tych abonentów. Podczas wdrażania nowych usług podejmowanie tego typu działań jest powszechnie stosowane.

Działania organizacyjne powinny dotyczyć tworzenia lub wspierania tworzenia centrów pośredniczących, dokonujących przetwarzania tekstu na mowę i odwrotnie, inicjowania oraz wspierania produkcji specjalnych terminali SM-TE (w tym terminali z przystawką do nadawania wiadomości SMS alfabetem Braille'a), a ponadto tworzenia lub wspierania tworzenia baz danych, dostarczających nazwy strony wywołującej w połączeniu z identyfikacją abonenta wywołującego (należy przy tym brać pod uwagę utworzenie bazy danych lub systemu baz danych, dostępnych dla wszystkich działających w sieci operatorów publicznych). Część tych działań trzeba będzie podjąć przy wprowadzaniu szerszego zakresu usług prezentacji, niezależnie od tego, czy będą oferowane specjalne usługi dla niepełnosprawnych.

Działania techniczne mogą dotyczyć m.in. poniżej opisanych udoskonalień, których koncepcję opracowała Autorka artykułu.

- Udoskonalenie możliwości protokołu sygnalizacyjnego ISUP i oprogramowania publicznych central końcowych powinno polegać na zwiększeniu liczby kategorii przydzielanych abonentom w centrali o kategorie, przewidziane w parametrze protokołu FSK *Kategoria (typ) abonenta wywołującego* oraz o włączenie tych kategorii w rezerwową przestrzeń kodową parametru protokołu ISUP *Kategoria abonenta wywołującego*. Takie udoskonalenie umożliwiłoby przydzielenie określonym abonentom, a zwłaszcza mieszkającym samotnie głuchoniemym, kategorii „abonent połączenia tekstowego”. Jako specjalną usługę dla tych abonentów można by wówczas zaoferować (zamiast usługi CFNR, wprowadzającej opóźnienie w zestawianiu połączenia równe czasowi nadawania sygnału wywołania) procedurę automatycznego przenoszenia telefonicznych wywołań typu głosowego na indywidualną dla abonenta zapowiedź słowną, informującą o niepełnosprawności i zalecającą nadanie wiadomości tekstowej lub natychmiastowe skierowanie wywołania do odpowiedniego pośredniczącego centrum obsługowego. Podobnie, połączenia tekstowe wychodzące od abonentów z kategorią „abonent połączenia tekstowego” i skierowane do abonentów dysponujących jedynie możliwością połączeń głosowych mogłyby być obsługiwane automatycznie w różny sposób, zależnie od rodzaju abonenta wywołwanego:
 - w przypadku abonentów indywidualnych, wśród których szczególnie ważną grupę stanowią niewidomi, wiadomości tekstowe powinny być – przez dysponujące odpowiednimi funkcjami centrum SM-SC – automatycznie przetwarzane na mowę lub po osiągnięciu centrali lokalnej abonenta żądanego powinny podlegać przekierowaniu do pośredniczącego centrum obsługowego, przetwarzającego tekst na mowę;
 - jeśli stroną żadaną jest telefoniczna usługa AUS – służba alarmowa, informacyjna, biuro zleceń itp. – centrala obsługująca te służby powinna kierować to połączenie na specjalne wydzielone stanowisko odbioru i nadawania wiadomości tekstowych, zapewniające dwukierunkową komunikację z abonentem.
- Rozszerzenie możliwości funkcjonalnych publicznych central końcowych i ewentualnie protokołu ISUP – przez wprowadzenie funkcji, związanych z pobieraniem z baz danych i przesyłaniem abonentowi wywoływanemu nazwy abonenta wywołującego (usługa CNIP), która w niektórych przypadkach może być informacją wystarczającą – jest zagadnieniem bardzo ważnym. W polskiej publicznej sieci telekomunikacyjnej problem ten będzie wymagał opracowania zasad współpracy trzech głównych systemów komutacyjnych zainstalowanych w tej sieci (Siemens, Alcatel i Lucent), z których każdy ma inne techniczne możliwości realizacji usługi CNIP.

- Doskonalenie możliwości funkcjonalnych centrów obsługowych SM-SC stanowi kolejną istotną kwestię. Obok już istniejących centrów dokonujących przetwarzania tekst↔tekst oraz tekst→mowa sieć powinna dysponować dostępem do centrów dokonujących konwersji mowa→tekst, pośredniczących w komunikacji od abonenta niewidomego do niesłyszącego (istnieją już techniczne możliwości rozpoznawania sygnałów mowy stosowane w praktyce, np. sterowanie głosem).

Można mieć nadzieję, że operator wprowadzający wymienione udoskonalenia, w celu zaspokajania potrzeb znaczącej grupy niepełnosprawnych użytkowników sieci telekomunikacyjnej, będzie mógł ubiegać się o zwrot części poniesionych kosztów (lub dofinansowanie) z funduszy Unii Europejskiej.

Podsumowanie i wnioski

Prawo telekomunikacyjne Wspólnoty Europejskiej w Dyrektywie 2002/22/WE nakłada na operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych obowiązek zapewnienia usług osobom niepełnosprawnym „... przez nadanie świadczonym usługom odpowiednich cech użytkowych, niezbędnych dla osób niepełnosprawnych o różnych rodzajach niesprawności. Dotyczy to odpowiedniego przystosowania telefonów publicznych, udostępnienia publicznych tekstofonów (urządzenia przyłączone do sieci telefonicznej, nadające i przyjmujące przekazy tekstowe), wykonywania przez te osoby połączeń z numerami alarmowymi...”^①.

Przedstawione w artykule koncepcje wykorzystania protokołu FSK w usługach prezentacji i usługach związanych, oferowanych użytkownikom niepełnosprawnym w zakresie komunikacji głosowej wykraczają poza obowiązki określone w tej dyrektywie. Zapewniają one usługi telekomunikacyjne również abonentom indywidualnym o różnym stopniu niepełnosprawności głosowo-słuchowej (przy użyciu ich własnego terminalu SM-TE). Rozpatrując możliwości nawiązywania przez tych abonentów komunikacji ze zwykłymi abonentami telefonicznymi, warto poruszyć również problem niepełnosprawnych abonentów niewidomych, którzy nie mogą korzystać z komunikacji tekstowej. Zaproponowane przez Autorkę artykułu pakiety usług oraz udoskonalenia techniczne uwzględniają właśnie komunikowanie się abonentów niepełnosprawnych głosowo-słuchowo z abonentami niewidomymi.

Telekomunikacja Polska SA dopiero planuje wprowadzenie wspomnianych usług do swojej sieci w szerszym niż dotychczas zakresie, jednak na polskim rynku telekomunikacyjnym działa już niezależny dostawca usługi SMS w sieci stacjonarnej. Oferuje on usługę w wersji częściowo zaspokajającej potrzeby osób głuchych i głuchoniemych – centrum obsługowe krótkich wiadomości SM-SC po odbiorze wiadomości SMS sprawdza, czy terminal abonenta żadanego odbiera wiadomość tekstową. Jeśli nie odbiera, centrum dokonuje konwersji tekst→mowa i po zestawieniu połączenia telefonicznego przekazuje w postaci słownej informację uzupełnioną: numerem nadawcy wiadomości SMS, datą i czasem nadejścia wiadomości do centrum. Innym interesującym przykładem wychodzenia naprzeciw potrzebom osób niepełnosprawnych jest zainstalowanie w miejskiej komendzie policji stanowiska do odbioru tekstowych wywołań alarmowych w postaci SMS (informacja podana przez telewizję).

Zapewnienie osobom niepełnosprawnym szerokiego zakresu komunikacji jest istotnym czynnikiem pozwalającym im aktywnie uczestniczyć w życiu społecznym i zawodowym. Można spodziewać się, że wraz z coraz powszechniejszym udostępnianiem osobom niepełnosprawnym wykształcenia, a co się z tym wiąże zwiększaniem się ich zapotrzebowania na usługi telekomunikacyjne, przedstawione

^① „Dyrektywa 2002/22/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 marca 2002 r. w sprawie usługi powszechnej i związanych z sieciami i usługami łączności elektronicznej praw użytkowników (dyrektywa o usłudze powszechnej).”

w artykule możliwości i udoskonalenia techniczne będą wprowadzane na szeroką skalę. Przyczyniać się może do tego nowe prawo telekomunikacyjne, a także działalność organizacji społecznych, występujących w imieniu osób niepełnosprawnych.

Na zakończenie warto przypomnieć popularne stwierdzenie, że o jakości usług świadczy zdolność usługodawcy do zaspokojenia znanych i przewidywanych potrzeb klientów. Dostarczanie abonentom niepełnosprawnym usług telekomunikacyjnych dostosowanych do ich potrzeb i możliwości będzie więc dowodem poprawy jakości organizacji świadczącej te usługi.

Bibliografia

- [1] ETSI EN 300 356-1 V4.2.1(07-2001): *Integrated Services Digital Network (ISDN); Signalling System No. 7; ISDN User Part (ISUP) version 2 for the international interface; Part 1: Basic Services [ITU-T Recommendations Q.761 to Q.764 (1993), modified]* (Sieć cyfrowa z integracją usług (ISDN); System sygnalizacji Nr 7; Część użytkownika ISDN (ISUP) wersji 2 dla styku międzynarodowego; Część 1: Usługi bazowe [Zalecenia ITU-T Q.761 do Q.764 (1993), zmodyfikowane])
- [2] ETSI EN 300 659-3 V1.3.1 (01-2001): *Access and Terminals (AT); Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services; Part 3: Data link message and parameter codings* (Dostęp i terminale (AT); Dostęp analogowy do publicznej komutowanej sieci telefonicznej (PSTN); Protokół łącza abonenckiego do realizacji usług prezentacji (i usług związanych); Część 3: Kodowanie wiadomości i parametrów łącza danych)
- [3] Obrocka A. i in.: *Określenie kierunków rozwoju usług wykorzystujących protokół FSK umożliwiających zaspokajanie potrzeb wybranych grup użytkowników*. Warszawa, Instytut Łączności, 2004
- [4] *Projekt nowelizacji „Wymagań technicznych operatora – WTO” – dla realizacji usług prezentacji, usług z nimi związanych oraz innych usług związanych z protokołem FSK w analogowych łączach abonenckich*. Projekt zarządzenia Dyrektora Pionu Sieci TP SA. Warszawa, Telekomunikacja Polska SA, 2002

Anna Obrocka



Mgr inż. Anna Obrocka (1937) – absolwentka Wydziału Łączności Politechniki Warszawskiej (1962); pracownik Zakładu Badań i Studiów Teletechniki (ZBiST) (1961–1972); długoletni pracownik naukowy Instytutu Łączności w Warszawie (od 1972); autorka wielu prac o charakterze analitycznym, dotyczących rozwoju sieci telekomunikacyjnych oraz rozwoju systemów sygnalizacji; zainteresowania naukowe: komutacja elektroniczna, sygnalizacja w sieciach cyfrowych użytku publicznego, doskonalenie jakości usług telekomunikacyjnych, zagadnienia związane z przystosowaniem polskiej publicznej sieci telekomunikacyjnej do wymagań technicznych i jakościowych, zgodnych ze standardami europejskimi (ETSI).
e-mail: redakcja@itl.waw.pl