STUDIA INFORMATICA 2001
Volume 22 Number 2 (44)

Tomasz PALICZKA
PWPT WASKO Sp. z o.o., Zakład Systemów Telekomunikacyjnych

IP BILLING

Streszczenie. Artykuł omawia problematykę rozliczeń w sieciach IP wykorzystujących nowe usługi. Zaprezentowano uniwersalny rekord billingowy IPDR opracowywany przez organizację IPDR. Przedstawiono nowe podejście do zagadnienia billingu przy wykorzystaniu tzw. biur rozrachunkowych oraz protokołu OSP.

IP BILLING

Summary. This article describes some problems of IP billing. An universal IPDR record is presented. Some words are written about the idea of using Clearing Houses as interconnection billing solutions with special accent putted on OSP protocol.

1. Wstęp

Wraz z rozwojem nowych usług świadczonych przez dostawców usług internetowych ISP (ang. Internet Service Provider) zmienia się pojmowanie sieci transmisji danych. Sieci te przestają służyć jedynie do przesyłania plików zawierających dane czy też korzystania z zasobów światowego internetu. Wprowadzenie nowych usług, zarówno tych niedostępnych w tradycyjnych systemach telekomunikacyjnych, jak i zarezerwowanych do tej pory wyłącznie dla systemów wykorzystujących łącza komutowane, spowodowało konieczność szerszego spojrzenia na sieć opartą na protokole IP oraz zastanowienie się nad lepszymi sposobami rozliczania z abonentami, jak i innymi usługodawcami. Naprzeciw zapotrzebowaniu wyszły Europejski Instytut Standardów Telekomunikacyjnych ETSI (ang. European Telecommunications Standards Institute), który opracował protokół OSP (ang. Open Settlement Protocol) wykorzystywany do szeroko rozumianych rozliczeń międzyoperatorskich oraz organizacja IPDR (ang. Internet Protocol Detail Record) opracowująca uniwersalny rekord zaliczeniowy.

Firmy świadczące usługi ISP rozliczały się dotychczas ze swoimi klientami na podstawie szerokości przydzielonego im pasma. Klient płacił za przyznane mu pasmo przez ISP. Podejście takie było uzasadnione, przy założeniu, że abonenci wykorzystują przyznane im pasmo do przeglądania światowej sieci lub transferu plików. Z chwilą wprowadzenia nowych usług, które ze względu na swój charakter stawiają dużo wyższe wymagania sieci IP, koncepcja opłaty jedynie za pasmo straciła swoją atrakcyjność z punktu widzenia dostawcy usług.

2. Nowe usługi a rozliczenia

Firmy świadczące usługi ISP starają się proponować coraz bardziej zaawansowane usługi licząc na pozyskanie nowych klientów oraz zyski. Charakter nowo wprowadzanych usług IP, takich jak:

- telefonia,
- fax,
- wideokonferencje,
- oglądanie filmów w systemie "pay-per-view",
- korporacyjne sieci wirtualne,
- realizacja transakcji komercyjnych (ang. e-commerce),
- hosting oprogramowania aplikacyjnego,
- nadawanie programów radiowych i telewizyjnych,
- gry sieciowe,

sprawia, że dotychczasowe metody rozliczeń przestają być atrakcyjne z punktu widzenia dostawcy usługi. Nowe usługi stawiają wysokie wymagania sieci transmisyjnej co do szerokości wymaganego pasma, jak i jakości usług QoS (ang. Quality of Service). Z tego powodu nowoczesne systemy billingowe powinny umożliwić zróżnicowanie opłat w zależności od charakteru usługi, jej czasu trwania i innych, charakterystycznych dla danego typu usługi, dodatkowych informacji.

Aby móc zapewnić odpowiednią jakość nowych usług i ich konkurencyjność w stosunku do podobnych usług świadczonych przez tradycyjnych operatorów telekomunikacyjnych oraz by zdobyć nowych klientów, należy starannie opracować kilka zagadnień. Podstawowym problemem jest zagwarantowanie możliwości wiarygodnych rozliczeń z abonentem i pomiędzy operatorami oraz zapewnienie bezpieczeństwa wymienianych informacji. Dodatkowymi zagadnieniami wymagającymi opracowania są:

- autentykacja użytkowników korzystających z usługi,
- zapewnienie poufności wymiany informacji,

- kompresja sygnałów w celu lepszego wykorzystania dostępnej przepustowości łączy,
- zapewnienie odpowiedniej jakości usługi QoS.

W dalszej części opracowania zostaną omówione niektóre aspekty rozliczeń za usługi świadczone na bazie protokołu IP.

Rozliczenia usług świadczonych na bazie protokołu IP mogą być rozliczane na wiele sposobów przy uwzględnieniu bardzo wielu różnorodnych czynników. Takimi podstawowymi czynnikami mogą być:

- Punkt początkowy i końcowy realizowanej usługi - w zależności od położenia punktu początkowego i końcowego realizowanej usługi można zaproponować różne taryfy. W przypadku realizacji połączeń telefonicznych takie podejście jest uzasadnione.
- Data i czas zrealizowanej usługi - opłata za świadczoną usługę może się zmieniać w zależności od dnia i jego pory. Usługa realizowana w porze maksymalnego wykorzystania sieci mogłaby wówczas być taryfikowana drożej.
- Typ usługi.
- Miara zajętości zasobów - miarą zajętości zasobów może być np. czas trwania usługi (dla połączenia telefonicznego VoIP <ang. Voice over Internet Protocol>), liczba transmitowanych bajtów, pakietów itp. Można sobie wyobrazić sytuację, gdy dana usługa będzie rozliczana według różnych taryf w zależności od pewnych założonych z góry wartości progowych, po przekroczeniu których następuje zmiana taryfy.
- Zasady określania i zaokrąglania taryf.

Aby móc prawidłowo naliczać opłaty za korzystanie z usług sieci IP, należy stworzyć strukturę danych opisującą parametry wykorzystywane przez użytkownika w trakcie realizacji usługi. Taka struktura nosi zwykle w literaturze nazwę rekordu SDR (ang. Service Detail Record).

2.1. Rekord SDR

System billingowy powinien rejestrować każde skorzystanie z oferowanych usług. Odpowiednikiem rekordu CDR (ang. Call Data/Detail Record) stosowanego przy rozliczeniach w komutowanej sieci telekomunikacyjnej jest rekord SDR. W rekordzie SDR rejestrowane są wszystkie niezbędne informacje pozwalające systemowi billingowemu na określenie taryf i obliczenie kwoty należności. Przykładowy rekord SDR może się składać z:

- czasu zainicjowania usługi,
- daty zainicjowania usługi,
- adresu IP inicjatora usługi,
- użytkownika inicjującego usługę,

- adresu IP drugiej strony połączenia,
- użytkownika drugiej strony połączenia,
- typu realizowanej sługi,
- czasu zakończenia usługi,
- daty zakończenia usługi,
- ilości wymienionych danych w obu kierunkach,
- miary jakości usługi QoS.

W chwili obecnej praktycznie wszyscy producenci rozwiązań billingowych dla systemów pracujących na bazie protokołu IP opracowali własne standardy rekordów SDR. Utrudnia to znacznie integrację systemów wykorzystywanych przez różnych usługodawców korzystających z rozwiązań różnych producentów.

W ostatnich latach prace nad ujednoliconym rekordem podjęła organizacja IPDR (ang. Internet Protocol Detail Record) [3]. Celem organizacji jest stworzenie rekordu umożliwiającego wymianę informacji między poszczególnymi elementami sieci, wspomaganie pracy systemu transmisyjnego oraz systemu rozliczeń.

2.2. Rekord IPDR

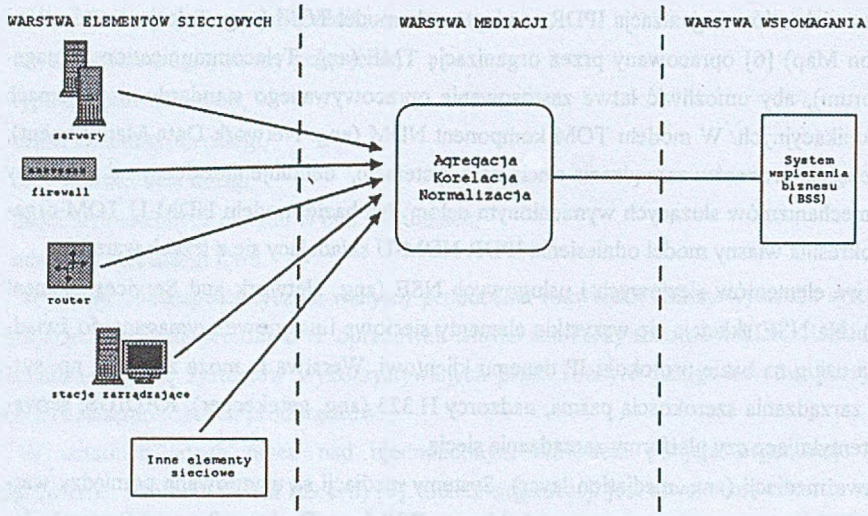
Aby tworzony protokół mógł współpracować z rozwiązaniami już istniejącymi na rynku, musi on spełniać szereg założeń. Wymogi te można podzielić na kilka grup dotyczących:

- mediacji, rozumianej jako zbiór procesów kolekcji, generacji, agregacji i korelacji rekordów obejmującej elementy usługowe, strefy geograficzne i czas realizacji usługi. Tutaj wymagania dotyczą m.in. możliwości pobierania danych na żądanie bądź automatycznie, transmisji pojedynczych zdarzeń lub ich grupy, jednoznacznej identyfikacji elementów usługowych w ramach każdego rejestratora IPDR (IR ang. IPDR Recorder), jednoznacznej identyfikacji każdego zdarzenia skojarzonego z elementem usługowym, unikalnego oznaczenia każdego dokumentu IPDR, aby zapobiec możliwości duplikacji dokumentów.
- formatu rekordu. Format rekordu musi być na tyle uniwersalny, aby umożliwić dodawanie nowych parametrów charakteryzujących wprowadzane w przyszłości usługi, jednoznaczne określenie konsumenta (klienta) usługi. Parametry wykorzystywane w rekordzie muszą być dobrze zdefiniowane, tak aby inne systemy mogły właściwie interpretować dane.
- protokołu aplikacyjnego. Protokół aplikacyjny powinien zapewnić możliwość wydajnego kodowania dokumentów IPDR, rozdzielenie formatu rekordu od samego protokołu wymiany informacji, transferu pojedynczych danych (rekordów) bądź ich paczek. Współpraca z innymi systemami ma być ułatwiona poprzez zastosowania otwartych protokołów oraz języków opisu.

Do swoich celów organizacja IPDR zaadaptowała model TOM (ang. Telecommunications Operation Map) [6] opracowany przez organizację TMF (ang. Telecommunication Management Forum), aby umożliwić łatwe zastosowanie opracowywanego standardu w systemach telekomunikacyjnych. W modelu TOM komponent NDM (ang. Network Data Management), będący częścią procesów zarządzania siecią oraz systemem, definiuje niezależny od platformy zestaw mechanizmów służących wymienionym celom. Na bazie modelu NDM-U TOM organizacja określiła własny model odniesienia IPDR NDM-U składający się z trzech warstw:

- warstwa elementów sieciowych i usługowych NSE (ang. Network and Services Element layer). Na NSE składają się wszystkie elementy sieciowe i usługowe wymagane do świadczenia usług na bazie protokołu IP danemu klientowi. Warstwa ta może zawierać np. systemy zarządzania szerokością pasma, nadzorcy H.323 (ang. gatekeeper), RADIUS, serwery autentykujące czy platformy zarządzania siecią.
- warstwa mediacji (ang. mediation layer). Systemy mediacji są usytuowane pomiędzy warstwą NSE i warstwą systemu wspierania biznesu BSS (ang. Business Support System). Zadaniem systemu mediacji jest pozyskanie wszystkich danych dotyczących wykorzystania sieci oraz wyeksportowanie aktualnie wymaganych danych do systemu BSS. Warstwa mediacji jest odpowiedzialna także za przekazywanie informacji utrzymaniowych z systemu BSS do elementów sieciowych.
- warstwa wspomagania biznesu BSS. Warstwę tworzą systemy wykorzystywane przez operatora czy usługodawcę do wspierania transakcji wykonywanych przy wykorzystaniu sieci IP. Przykładowymi systemami wchodzącymi w skład tej warstwy mogą być systemy: detekcji nadużyć, analizy rynku, wspierania podejmowania decyzji, obsługi klientów, billingowy.

Wzajemne relacje między poszczególnymi warstwami oraz ich współdziałania w procesie kolekcji danych przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Proces zbierania danych
Fig. 1. Data collection process

2.2.1. Struktura rekordu IPDR

Struktura rekordu IPDR z założenia musi być na tyle uniwersalna, aby można było w niej zapisać informacje zaliczeniowe dotyczące różnych usług świadczonych na bazie protokołu IP, jak również aplikacji usługowych. Do opisu rekordu IPDR jest stosowany język XML (ang. eXtensible Markup Language). Każdy rekord IPDR, bez względu na charakter opisywanej usługi czy też sposób wykorzystania zasobów, składa się z pięciu wspólnych elementów opisujących:

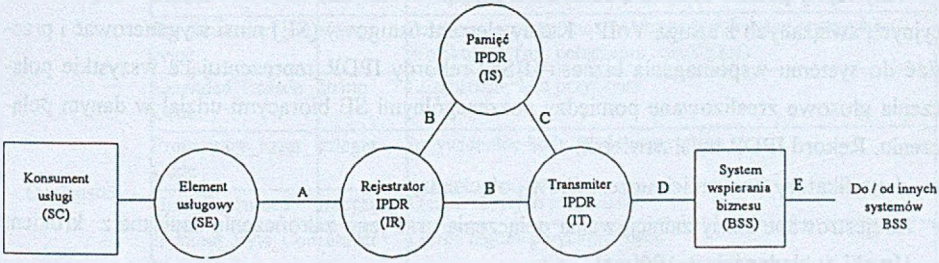
- kto (ang. who); pole opisuje, kto jest odpowiedzialny za użycie zasobów,
- kiedy (ang. when); pole opisuje, kiedy miało miejsce wykorzystanie zasobów; z reguły jest to czas rozpoczęcia i zakończenia usługi lub ogólnie czas określający moment wystąpienia (realizacji) usługi,
- co (ang. what); pole opisuje rodzaj usługi, adekwatne dla danej usługi mierniki zajętości zasobów (liczba bajtów, pakietów, transakcji, czas trwania itp.), miary QoS, kod zdarzenia (zalogowanie, wylogowanie, przekroczenie określonych wartości progowych), inne informacje na temat obecnego stanu lub stanu przejściowego (czas rozpoczęcia świadczenia usługi),
- gdzie (ang. where); pole określa umiejscowienie użytkowników usługi: punkt żądania świadczenia usługi, punkt końcowy (docelowy), kontekst,

- dlaczego (ang. why); pole opisuje przyczynę wywołania zdarzenia; określa, z jakiego powodu element sieciowy bądź usługowy raportuje te dane.

Oprócz wymienionych wyżej parametrów obowiązkowych rekordy IPDR opisujące różne usługi w sieciach IP mogą zawierać szereg innych, charakterystycznych dla danej usługi, parametrów.

2.2.2. Interfejsy

Organizacja zdefiniowała interfejsy umożliwiające wymianę rekordów IPDR między poszczególnymi urządzeniami czy systemami. Przed przesłaniem rekordy IPDR są pakowane w jednostki PDU (ang. Protocol Data Unit) zwane dokumentami IPDR (ang. IPDRDocs). Na rysunku 2 przedstawiono prosty model sieci, na którym naniesiono podstawowe interfejsy IPDR.



Rys. 2. Prosty model sieci z naniesionymi interfejsami
Fig. 2. Basic network model with plotted interfaces

Opis oznaczeń:

- konsument usługi (SC ang. Service Consumer) - inicjator lub punkt końcowy usługi,
- element usługowy (SE ang. Service Element) - umożliwia dostęp do żądanych usług i zasobów, autentykuje konsumenta, autoryzuje dostęp, przeprowadza proces pomiarów informacji zaliczeniowych, dostarcza usług żądanych przez konsumenta oraz przeprowadza proces pomiarów wykorzystanych zasobów,
- rejestrator IPDR (IR ang. IPDR Recorder) - pakuje informacje o wykorzystanych zasobach w dokumenty IPDR, udostępniając je transmiterowi IPDR lub pamięci IPDR,
- transmiter IPDR (IT ang. IPDR Transmitter) - dostarcza dokumenty IPDR systemom wspierania biznesu,
- pamięć IPDR (IS ang. IPDR Store) - zachowuje otrzymane od IR dokumenty IPDR na nieulotnych nośnikach; tak zachowane dane udostępnia na żądanie transmiterom IPDR,
- system wspomagania biznesu (ang. BSS, Business Support System) - odbiera informację zawartą w dokumentach IPDR otrzymywanych od elementu IT, przetwarza informacje w

sposób umożliwiający ich efektywne wykorzystanie dla celów biznesowych operatora oraz udostępnia je innym systemom BSS.

Pomiędzy opisanymi elementami modelu zostały określone następujące interfejsy:

- A - dla wymiany informacji o wykorzystaniu zasobów między elementami SE i IR,
- B - dla wymiany dokumentów IPDR na relacji elementy IR - IS oraz IT,
- C - dla wymiany dokumentów IPDR na relacji elementy IS - IT,
- D - dla wymiany dokumentów IPDR na relacji elementy IT - BSS,
- E - dla wymiany dokumentów IPDR na relacji elementy BSS - BSS.

2.2.3. Przykładowy rekord IPDR dla usługi VoIP

Aby lepiej poznać strukturę rekordu IPDR, przedstawimy kilka szczegółów implementacyjnych związanych z usługą VoIP. Każdy element usługowy (SE) musi wygenerować i przesłać do systemu wspomagania biznesu (BSS) rekordy IPDR reprezentujące wszystkie połączenia głosowe zrealizowane pomiędzy poszczególnymi SE biorącymi udział w danym połączeniu. Rekord IPDR musi zawierać:

- identyfikatory wszystkich uczestników połączenia,
- zarejestrowane czasy zainicjowania połączenia oraz jego zakończenia zapisane z krokiem 1[ms] i dokładnością +-100[ms],
- stan opisujący fazy, przez które przeszedł każdy element sieciowy w czasie połączenia.

Bardziej szczegółowo analizując zawartość rekordu IPDR można ją podzielić na cztery kategorie, które już zostały pokrótce opisane (kto, kiedy, co, gdzie). Wewnątrz każdej kategorii są zdefiniowane trzy typy parametrów: wymagane, warunkowe i opcjonalne. W tabeli 1 przedstawiono parametry wewnątrz poszczególnych kategorii.

Tabela 1

Parametry tworzące rekord IPDR dla usługi VoIP

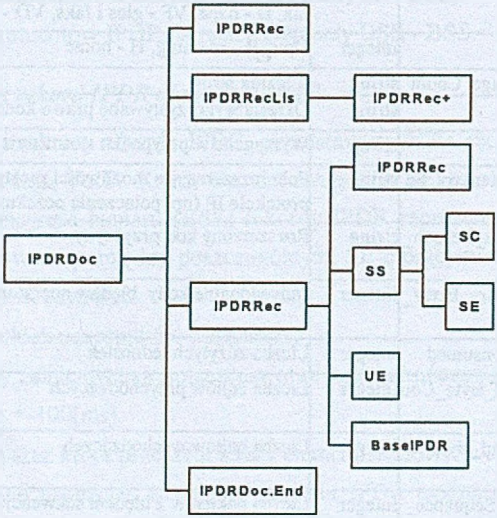
KTO			
Wymagane	Subscriber_ID	string	Unikalny numer związany z klientem (abonentem)
Warunkowe	IMSI_ingress	integer	Numer IMSI wymagany, jeżeli abonentem jest osoba korzystająca z telefonu komórkowego
	ESN_ingress	integer	Numer ESN wymagany, jeżeli abonentem jest osoba korzystająca z telefonu komórkowego
	PIN	string	Unikalny numer identyfikacyjny w obrębie sieci danego ISP
Opcjonalne	Service_Consumer_Type		Opis: EU - użytkownik końcowy, NE - element sieciowy, NK - sieć partnerska
KIEDY			
Wymagane	Start_Time	czas data	Czas rozpoczęcia korzystania z elementu usługowego SE (format ISO8601 [7])
	End_Time	czas data	Czas zakończenia korzystania z elementu usługowego SE (format ISO8601)

Opcjonalne	Start_Access_Time	czas data	Czas rozpoczęcia korzystania z elementu sieciowego NE (format ISO8601)
CO			
Wymagane	Call_Duration	integer	Czas trwania po odjęciu czasów związanych z ustanowieniem i rozłączeniem połączenia (w s)
	Total_Time	integer	Całkowity czas trwania połączenia (w s)
	Disconnect_ Reason	string	Powód rozłączenia połączenia
	Average_latency	integer	Średni czas opóźnienia (zwłoki) (w ms) mierzony w stosunku do poprzedniego węzła
Warunkowe	Type		Opis: A - administracja, I - IVR, N - odpowiedź, V - głos, F - fax, D - dane, VF - głos i faks, VD - głos i dane
	Feature	integer	Opis: R - roaming, H - home
	FAX_Page_Count	string	Licznik stron
Opcjonalne	Codec	string	Określa wykorzystywane prawo kodowania
	Modem	string	Wymagane w przypadku stosowania modemu
	Supplementary_Service	string	Pole rozszerzające możliwości prostych usług opartych na protokole IP (np. połączenia oczekujące)
	Extended_Reason_Code	string	Rozszerzony kod przyczyny
	Proprietary_Error_Code	integer	Indywidualne kody błędów operatora
	Unit_Consumed	integer	Liczba zużytych jednostek
	Inbound_Byte_Count	integer	Liczba bajtów przychodzących
	Outbound_Byte_Count	integer	Liczba bajtów wychodzących
	Out_of_Sequence_Packets	integer	Liczba pakietów z błędem sekwencji
	Correct_Sequence_Packets	integer	Liczba pakietów z prawidłową sekwencją
GDZIE			
Warunkowe	IMSI_egress	string	Wymagane, jeżeli abonent jest użytkownikiem telefonu komórkowego
	ESN_egress	string	Wymagane, jeżeli abonent jest użytkownikiem telefonu komórkowego
	Home_Location_ID_ingress	string	Wymagane, jeżeli abonent jest użytkownikiem telefonu komórkowego
	Home_Location_ID_egress	string	Wymagane, jeżeli abonent jest użytkownikiem telefonu komórkowego
Opcjonalne	ANI	string	Automatyczna identyfikacja numeru wywołującego
	DNIS	string	Identyfikacja numeru wybieranego
	Destination_Phone_Number	string	Numer telefonu AbB
	Outpulsed_Digits	string	Cyfry przekazywane stronie wywoływanej
	IP_Adress_Ingress_Device	string	Wymagane w przypadku wykorzystywania bramy (ang. gateway); zero w przypadku wykorzystywania DHCP

	IP_Adress_Egress _Device	string	Wymagane w przypadku wykorzystywania bramy; zero w przypadku wykorzystywania DHCP
	Port_Number	string	Numer portu

2.2.4. Struktura dokumentu IPDR

Hierarchia dokumentów IPDR pozwala na zawieranie wielu rekordów IPDR niosących informacje o wykorzystaniu zasobów w jednym dokumencie IPDRDoc. Rysunek 3 przedstawia schemat blokowy dokumentu IPDR.



Rys. 3. Struktura dokumenty IPDR
Fig. 3. IPDR document structure

Zgodnie z rysunkiem 3 dokument IPDR składa się z czterech komponentów: identyfikatora jednostki opisującej wykorzystanie zasobów IPDRRec, listy dodatkowych, opcjonalnych jednostek opisujących wykorzystywane zasoby IPDRRecList, jednego lub więcej rekordów IPDR (blok IPDR+) oraz opcjonalnego bloku końcowego reprezentowanego przez IPDRDoc.End. Rekord IPDR jest dzielony na grupy określające sesje usługowe (SS ang. Service Session) pomiędzy konsumentem usługi (SC ang. Service Consumer) a elementem usługowym SE oraz rekord wykorzystania zasobów (UE ang. Usage Entry). Rekord UE opisuje szczegóły zdarzenia określonego danym rekordem IPDR.

Na zakończenie krótkiego opisu rekordu IPDR należy dodać, że prace standaryzacyjne ciągle trwają. Definiowane są parametry opisujące wprowadzane nowe usługi. Wśród firm wspierających organizację IPDR można wymienić AT&T, Hewlett-Packard, Intel, Lucent Technologies, Agilent Technologies, Alcatel, Ericsson.

3. Rozliczenia międzyoperatorskie

Przedstawione do tej pory założenia sytemu billingowego przeznaczonego do taryfikacji ruchu w sieciach IP odnoszą się zarówno do problemu rozliczeń z użytkownikami końcowymi (abonentami), jak również między poszczególnymi dostarczycielami usług internetowych biorących udział w realizacji usługi. Z punktu widzenia użytkownika końcowego sprawa jest prosta - dostaje on szczegółowe rozliczenie zawierające listę zrealizowanych usług oraz ich wartość.

Rozliczenia międzyoperatorskie nie są już tak trywialne. Ze względu na swój charakter sieć IP umożliwia realizację usługi (np. połączenia telefonicznego) bez konieczności negocjacji warunków transmisji między dwoma klientami z dowolnego miejsca pod warunkiem, że istnieje dostęp do Internetu. Bez trudu można wyobrazić sobie sytuację, w której klienci chcący zrealizować pewną usługę należą do sieci administrowanych przez różnych ISP. Realizacja usługi wymagałaby zatem dokonania dwustronnych porozumień pomiędzy oboma dostarczycielami usług internetowych. Sprawa ulega komplikacji w przypadku dużej liczby firm chcących świadczyć nowe usługi w sieciach IP - co w dającej się przewidzieć przyszłości będzie miało miejsce. Dodatkowym utrudnieniem jest sytuacja, w której do realizacji usługi między dwoma klientami różnych usługodawców są wykorzystywane sieci innych firm. Chcąc zapewnić swym klientom jak największą liczbę możliwych do zrealizowania usług oraz możliwie największy zasięg, dostawcy usług internetowych byliby zmuszeni do negocjowania dużej liczby umów międzyoperatorskich. Po podpisaniu stosownych umów pozostaje ciągle problem nieuczciwych operatorów, którzy mogliby wyłudzać świadczenie usług na rzecz swych klientów bez uiszczenia odpowiednich opłat pozostałym firmom ISP uczestniczącym w realizacji usługi. Rozwiązaniem tego problemu są powstające tzw. Izby Rozrachunkowe zwane też Izbami Rozliczeniowymi (ang. Clearing House). Izby Rozrachunkowe powstają, aby ułatwić usługodawcom rozliczenia międzyoperatorskie z chwilą wprowadzania nowych usług w sieciach IP. Po wstąpieniu do Izby Rozrachunkowej usługodawcy nie muszą się kłopotać zawieraniem umów z innymi firmami ISP. Izba Rozrachunkowa negocjuje wszystkie niezbędne umowy między operatorami oraz przeprowadza rozliczenia między nimi. Gwarantuje też wypłacalność swych klientów. Po podpisaniu umowy o świadczenie usług z Izbą Rozrachunkową operator otrzymuje dostęp do sieci wszystkich operatorów należących do Izby stając się jednocześnie uczestnikiem wolnego rynku świadczenia usług w oparciu o protokół IP. Z technicznego punktu widzenia Izba gwarantuje:

- marszrutowanie połączeń,
- autoryzację połączeń,
- billing poprzez generowanie rekordów SDR.

W przypadku usług VoIP jedynym obecnie istniejącym protokołem wykorzystywanym do wymiany informacji między bramami (ang. gateway) VoIP a Izbami Rozrachunkowymi jest protokół OSP (ang. Open Settlement Protocol).

3.1. Protokół OSP

Protokół OSP (ang. Open Settlement Protocol) został zaproponowany przez firmę Cisco, a organizacja ETSI dokonała jego standaryzacji przez ETSI. OSP umożliwia nawiązywanie i kończenie połączeń głosowych oraz udostępnia funkcje uwierzytelniania w sieciach różnych operatorów telekomunikacyjnych, umożliwia budowę sieci z wielu domen, w których wykorzystywane są produkty różnych dostawców, ułatwia współpracę operatorów z całego świata, bez względu na wykorzystywane przez nich platformy - pod warunkiem że będą one obsługiwać ten protokół - oraz system zestawiania połączeń i kompresji głosu.

Protokół OSP wykorzystuje protokół HTTP (ang. HyperText Transfer Protocol) w połączeniu z protokołem SSL (ang. Secure Sockets Layer) lub TLS (ang. Transport Layer Security) do przesyłania informacji zaliczeniowych, wiadomości o zużyciu zasobów oraz autoryzacji operacji. Wszystkie wiadomości wymieniane przez OSP odpowiadają specyfikacji MIME (ang. Multipurpose Internet Mail Extensions). Specyfikacja MIME definiuje mechanizmy umożliwiające przesyłanie komponentów o dowolnym formacie w jednej wiadomość. Wiadomość MIME składa się z dokumentu odpowiadającego standardowi XML oraz opcjonalnego podpisu cyfrowego zgodnego ze standardem S/MIME (ang. Secure MIME). Język XML, będący rozszerzeniem popularnego języka HTML (ang. HyperText Markup Language), został wybrany ze względu na łatwość jego przetwarzania przez firewalle i serwery proxy. W porównaniu do języka HTML język XML jest bardziej elastyczny i umożliwia dobre wsparcie dużych struktur danych, takich jak informacje zaliczeniowe czy informacje o wykorzystaniu zasobów.

3.1.1. Komponenty

W skład każdej wiadomości wchodzą komponenty, przy czym wiadomość musi zawierać przynajmniej jeden komponent. Komponenty są grupowane w pary, aby uwiarygodnić przesył informacji. Możemy wyróżnić następujące typy komponentów związanych z:

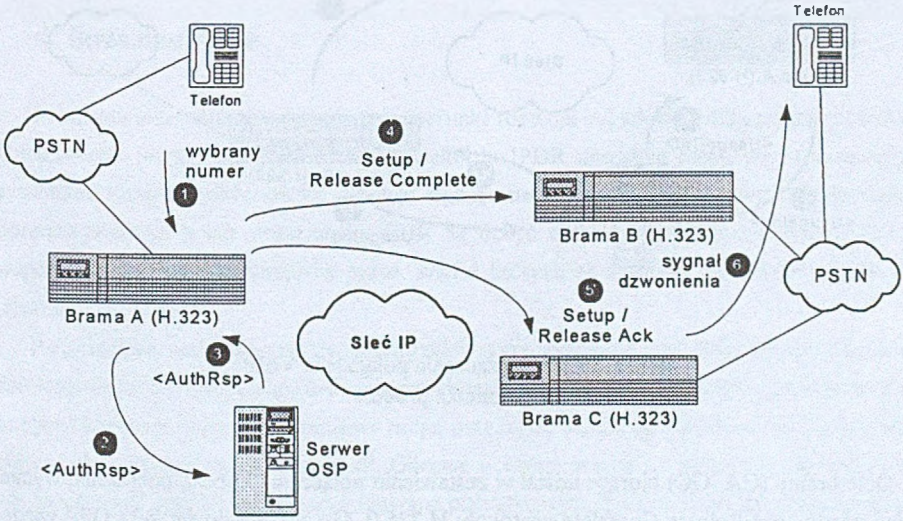
- opłatami zaliczeniowymi (taryfami): *PricingIndication* oraz *PricingConfirmation*,
- uzyskaniem autoryzacji: AuthorizationRequest oraz AuthorizationResponse,
- weryfikacją autoryzacji: AuthorizationIndication oraz AuthorizationConfirmation,
- uaktualnieniem autoryzacji: ReauthorizationRequest oraz ReauthorizationResponse,
- raportowaniem o wykorzystaniu zasobów: UsageIndication oraz UsageConfirmation,

- autentykacją abonenta: SubscriberAuthenticationRequest oraz SubscriberAuthenticationResponse,
- informowaniem o wydajności (zdolności): CapabilitiesIndication oraz CapabilitiesConfirmation.

Każdy z komponentów składa się z szeregu elementów. Standard OSP definiuje 44 elementy. Dokładny opis wszystkich elementów wykracza poza ramy niniejszego opracowania. Zainteresowani znajdą dokładny opis poszczególnych komponentów oraz elementów w publikacji ETSI [2].

3.1.2. Przykłady wykorzystania protokołu OSP

Protokół OSP może być wykorzystany do autoryzowania bram VoIP korzystających z protokołu H.323[4]. Abonent wywołujący (AbA) przekazuje bramie A (GA) numer abonenta wywoływanego (AbB) wysyłając wiadomość Setup protokołu Q.931 lub transmitując wiadomość IAM systemu sygnalizacji nr 7 (SS7). Rysunek 4 przedstawia omawiany przykład.

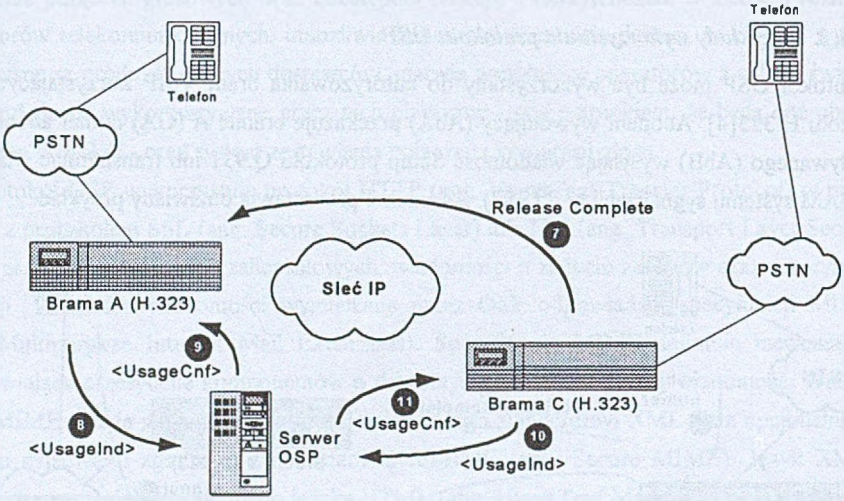


Rys. 4. Proces zestawiania połączenia VoIP
Fig. 4. VoIP connect process

Brama A wysyła następnie wiadomość AuthorizationRequest do serwera OSP zawierającą m.in. adres IP bramy A, numer AbA oraz AbB, identyfikator połączenia zgodny ze standardem H.323. Serwer OSP odpowiada wiadomością AuthorizationResponse określającą dwie możliwe bramy (GB i GC) na drodze do AbB. Przesłana wiadomość posiada m.in. pola określające czas odpowiedzi (Timestamp), wynik odpowiedzi (Status), identyfikator transakcji przydzie-

lony przez operatora OSP (TransactionId), tokeny autoryzujące, które należy przesłać GB lub GC w zależności od dokonanego wyboru (Token), identyfikatory połączenia H.323 w kierunku GB lub GC (CallId). W następnym kroku GA wysyła wiadomość Setup protokołu H.225.0 [5]. W przedstawionej na rysunku 4 sytuacji GB odpowiada wiadomością Release Complete na wcześniej wysłaną przez GA wiadomość Release. GA próbuje zestawić połączenie wykorzystując alternatywny GC. W odpowiedzi GC wysyła do GA odpowiedź Setup Acknowledge i następuje wywołanie AbB i tym samym zestawienie połączenia.

Proces rozłączania połączenia pokazuje rysunek 5.



Rys. 5. Proces rozłączania połączenia VoIP
Fig. 5. VoIP disconnect process

Obie bramy (GA, GC) biorące udział w zestawieniu połączenia kończą połączenie wymieniając wiadomość Release Complete protokołu H.225.0. GA wysyła do serwera OSP wiadomość UsageIndication zawierającą m.in. czas wygenerowania wiadomości (Timestamp), identyfikator transakcji nadany przez dostawcę OSP w odpowiedzi na żądanie autoryzacji (TransactionId), identyfikator połączenia zgodny z H.323 (CallId), adres IP GA, numery AbA zwrócone w odpowiedzi na autoryzację oraz AbB, opis zużytych zasobów <liczba zużytych jednostek, interwał naliczania jednostek, rodzaj jednostek> (UsageDetail). GC wysyła także wiadomość UsageIndication do serwera OSP. W stosunku do wiadomości wysłanej przez GA w wiadomości wysłanej przez GC występują dodatkowo pola Statistics opisujące liczbę straconych pakietów transmitowanych do/od GC w kierunku GA, opóźnienia jednostronnego w

relacji GC - GA (opóźnienia średniego z próbek, opóźnienia minimalnego z próbek, liczby próbek), opóźnienia round-trip mierzonego w czasie połączenia (opóźnienia średniego z próbek, opóźnienia minimalnego z próbek, liczby próbek). Serwer OSP odpowiada wiadomościami UsageConfirmation zawierającymi pola opisujące czas wygenerowania komponentu (Timestamp) oraz rezultat wygenerowanej odpowiedzi (Status).

Oprócz przedstawionych dwóch przykładów wykorzystania protokołu OSP dokument ETSI [2] omawia jeszcze kilka innych przykładowych zastosowań protokołu. Wśród nich realizację połączeń wykorzystujących protokół SIP (ang. Session Initiation Protocol), serwery proxy SIP, serwery przekierowujące SIP, nadzorcy H.323 (ang. gatekeeper). Protokół OSP wspiera także systemy realizujące połączenia płatne z góry (ang. pre-paid). Operator realizujący tego typu usługę emituje specjalne karty telefoniczne, które uprawniają osoby nabywające je do korzystania z usługi VoIP. Abonenci mogą wykonywać połączenia do kwoty określonej kartą telefoniczną.

4. Podsumowanie

Przedstawione zagadnienia pokazują kierunki rozwoju zagadnień billingowych na świecie. Opracowanie jednolitego standardowego rekordu IPDR umożliwi łatwą współpracę między systemami różnych producentów. Wydaje się, że szanse na przyjęcie ujednoliconego rekordu opracowywanego przez organizację IPDR są dosyć duże ze względu na długą listę firm współpracujących i popierających prace, wśród których są światowi potentaci rynków IT i telekomunikacyjnego.

Rozwiązania rozliczeń międzyoperatorskich wykorzystujące Izby Rozrachunkowe są bardzo wygodnym narzędziem umożliwiającym dotarcie do znacznej liczby usługodawców, a tym samym i klientów. Izby Rozliczeniowe mogą przyczynić się do uporządkowania rynku świadczenia usług opartych na protokole IP. Obecnie w Polsce nie działa żadna Izba Rozrachunkowa. W głównej mierze jest to spowodowane początkowym stadium rozwoju rynku świadczenia usług VoIP.

LITERATURA

1. Biuletyn Informacyjny: Integrator. Solidex S.A., Kraków, 2000, nr 7-8, s. 16-19.
2. ETSI TS 101 321 V2.1.1 (2000-08): Open Settlement Protocol for Inter-Domain pricing, authorization and usage exchange. 2000.

3. Network Data Management – Usage (NDM-U) for IP - Based Services, Version 2.0, Internet Protocol Detail Record Organization (http://www.ipdr.org), October 2000.
4. ITU-T Recommendation H.323: Packet-based multimedia communications systems, 6 February 1998.
5. ITU-T Recommendation H.225.0: Call signalling protocols and media stream packetization for packet-based multimedia communication systems, 1998.
6. Telecom Operations Map - Approved Version 2.1, GB910, TeleManagement Forum (TMF http://www.tmforum.org), March 2000.
7. ISO 8601: Data elements and interchange formats - Information interchange - representation of dates and times, 1998.

Recenzent: Dr inż. Rafał Cupek

Wpłynęło do Redakcji 16 marca 2001 r.

Abstract

The article describes one of the most important problems of using the IP technology for transmitting voice and data, i.e. IP billing. The accounting rules used through last years are insufficient and ineffective. Every ISP or other Service Provider wants to account its consumers for real network and resources usage. They achieve their target thanks to provider-dependent billing record structure, called SDR (Service Detail Record), which enable them to store particular usage of each executed or attempted transaction, voice connection etc. But in the interconnection issues such multitude of vendor's solutions are inadvisable. One of possible solutions is to use an universal IPDR record promoted by IPDR (Internet Protocol Detail Record) Organization. Basic description of that record is shown in chapter 3. Figure 1 shows how the IPDR record flows, figure 2 the basic network model with interfaces. Sample basic flow usage attribute list for VoIP is given. Second part of article treats about the interconnection billing solutions taking advantages of Open Settlement Protocol (OSP). Basic knowledge about the elements and components of OSP is presented. Figures 4 and 5 show sample of using that protocol in connecting and disconnecting of VoIP call between two PSTN users.