

TELEFONIA IP - WYZWANIA I NADZIEJE



partnerzy
wydania

nextiraOne 

- ▶ Charakterystyka telefonii IP
- ▶ Największe wdrożenia telefonii IP w Polsce
- ▶ Operatorzy działający w Polsce
- ▶ Terminale, sprzęt sieciowy i oprogramowanie dla telefonii IP



Dajemy Ci zgrany zespół



Kompleksowe rozwiązania



Transmisja głosu i danych

- Integracja usług w sieciach IP i TDM
- Głos i dane w jednym strumieniu
- Optymalizacja wykorzystania sieci
- Łatwa instalacja, niski koszt
- System centralnego utrzymania



W branży działamy od 7 lat. Dzięki zgromadzonej wiedzy, współpracy z wybitnymi ekspertami, bazie danych, możemy w sposób profesjonalny i kompleksowy komunikować się z rynkiem.

- prestiżowa nagroda w konkursie o Laur INFOTEŁA



- kongresy



- fora ekspertów



lat doświadczenia

- debaty



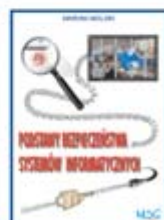
- konferencje



- serwisy internetowe



- publikacje drukowane



o nowoczesnej komunikacji elektronicznej wiemy wszystko



Od wydawcy

„Telefonia IP – wyzwania i nadzieje” to pierwsza pozycja z nowego cyklu wydawniczego zatytułowanego „Biblioteka Infotela”. Cykl ten będzie opisywać w przystępny sposób technologie, systemy i urządzenia związane z komunikacją elektroniczną. Każde wydanie poświęcone zostanie odrębnemu tematowi. Umożliwi nam to dokładne opisanie poszczególnych zagadnień. Do końca roku zamierzamy wydać sześć „Bibliotek Infotela”.

Prenumeratorzy miesięcznika INFOTEL otrzymają wszystkie pozycje z naszego nowego cyklu bezpłatnie. Sądzę, że będą one znakomitym rozszerzeniem i uzupełnieniem informacji zawartych w miesięczniku. Może zachęcą także tych z Państwa, którzy czytają INFOTELA „od czasu do czasu”, do stałej prenumeraty.

Życzę miłej lektury i zachęcam do sięgnięcia także po kolejne wydania. Dokładamy wszelkich starań, aby zapewnić im jak najwyższy poziom merytoryczny i edytorski. Chcę też podziękować partnerom i reklamodawcom „Biblioteki Infotela” za udzieloną pomoc i wsparcie.

Pod koniec marca ukaże się pozycja zatytułowana „Szerokopasmowy dostęp do internetu”. O szczegółach będziecie mogli Państwo przeczytać w lutym i marcowym INFOTELU.

Marek Kantowicz

Dyrektor wydawnictwa
MSG Media



Od redakcji

Telefonia IP to nowe wyzwanie pod względem technologicznym dla operatorów, które budzi nadzieje abonentów na tańsze rozmowy telefoniczne z całym światem. Jej podstawowe zalety to: redukcja kosztów, dobra jakość połączeń, łatwość instalacji, otwartość i niezawodność.

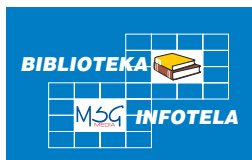
Pierwsze wydanie „Biblioteki Infotela” w całości poświęciliśmy telefonii IP, uważamy bowiem, że jest to jedna z najbardziej obiecujących technologii w nowoczesnej komunikacji. Wykorzystanie sieci komputerowej do realizacji połączeń znacząco zmienia obraz rynku usług komunikacyjnych. – Już sama idea telefonii IP była rewolucyjna – mówi Dariusz Chwiejczak, dyrektor generalny Cisco Systems Poland. Stanisław Szuder, prezes zarządu Lucent Technologies Poland, uważa, iż VoIP to technologia o ogromnym znaczeniu – przełomowa i jednocześnie dojrzała. Swoje uwagi na naszych łamach prezentują też przedstawiciele Alcatel Polska i Crowley Data Poland.

W niniejszym wydaniu opisujemy techniczne aspekty telefonii IP, jej różnice w stosunku do tradycyjnej telefonii. Prezentujemy kompletne rozwiązanie, jak np. Cisco AVVID oraz wdrożenia m.in. w krakowskim hotelu Sheraton, Polskiej Straży Granicznej i u operatora TeleUno. Z artykułu Grzegorza Siemka można się dowiedzieć, jak zrealizowano telefonię internetową w Netii. Marcin Ułasiak z firmy Vector pokazuje, jak świadczyć telefonię IP w sieci telewizji kablowej. Opisujemy też konkretne usługi telefonii internetowej, np. TalkPro czy usługi świadczone przez firmę Dyad.

Mam nadzieję, że lektura pierwszej „Biblioteki Infotela” w znaczący sposób przybliży Państwu tematykę telefonii IP i przyczyni się do właściwego wykorzystania potencjału, jaki niesie ze sobą ta technologia.

Rafał Mikołajczak

Redaktor „Biblioteki Infotela”



ISBN 83-909457-9-7
Cena 15 zł (w tym 0% VAT)
Nakład: 7000 egz.

Wydawca:

MSG
MEDIA

MSG – Media s.c.
ul. Stawowa 110
85-323 Bydgoszcz
tel. (52) 325 83 10
fax (52) 373 52 43
office@msgmedia.pl
www.techbox.pl

Partnerzy wydania



nextiraOne

Redakcja

Rafał Mikołajczak
Marek Kantowicz
Grzegorz Kantowicz
Robert Błaszczyk

DTP

Dariusz Bartkowiak
Czesław Winiecki

Marketing

Janusz Fornalik
Arkadiusz Damrath

Korekta

Ewa Winiecka

Druk

Drukarnia ABEDIK
Sp. z o.o.
85-861 Bydgoszcz
ul. Glinki 84
tel./fax (52) 370 07 10
info@abedik.pl
www.abedik.pl

SPIS TREŚCI

Warto wiedzieć	4
Telefonia IP – zmiana myślenia o telefonach	6–8
Techniczne aspekty telefonii IP	10–12
	
Nowoczesny sposób na komunikację głosową	13–14
IP – rewolucja w telekomunikacji	15–17
	
Michał Kraut: AVVID – telefonia IP według Cisco	18–19
	
Telefonia IP kontra telefonia klasyczna	20
Wdrożenia sieci telefonii IP u operatora TeleUno	22–23
Marcin Ulasik: Telefonia IP w sieci telewizji kablowej	24–25
Jacek Hryniewiecki: Telefonia IP – nie bez problemów, ale z gwarancją sukcesu	26–27
Grzegorz Siemek: Telefonia internetowa w Netii	28–30
Rafał Nowacki: Obniżanie kosztów połączeń	32–33
Urządzenia wykorzystywane w telefonii IP	34–36
Robert Rydzewski: Moduł VoIP dla cyfrowej centrali abonenckiej Slican CCA-2720	37
Andrzej Radke: Telefony IP w firmach	38–39
	
Jerzy Szurgot, Zbigniew Keller: Globalna Sieć Telefonii Internetowej „TalkPro”	40–42
	
Nielimitowana Europa i reszta świata	43–45
	
Większa efektywność, niższe koszty	46–47
	
Rozwiązanie dla operatorów telekomunikacyjnych	48

Warto wiedzieć



... Ponad 3500 pracowników firmy Ernst & Young w Australii będzie korzystało z zintegrowanych systemów ujednoliconej komunikacji, systemów komunikatorów i pracy grupowej, wykorzystujących sieć IP. Będzie to jednocześnie jedno z największych na kontynencie wdrożeń telefonii IP. Sercem rozwiązania jest serwer komunikacyjny Alcatel OmniPCX Enterprise, który współpracuje z sześcioma tysiącami aparatów telefonicznych oraz pakiet aplikacji systemu ujednoliconej komunikacji Alcatel OmniTouch Unified Communication.



... Firmy mmO2 i Lucent Technologies zbudują konwergentną sieć mobilno-stacjonarną na Wyspie Man dla operatora Manx Telecom. Komercyjna sieć 3G wykorzystująca techniki UMTS i HSDPA, a także rozwiązanie IMS Lucenta, umożliwi firmie Manx Telecom oferowanie abonentom przewodowym i bezprzewodowym konwergentnych usług szybkiej mobilnej transmisji danych, usług multimedialnych i VoIP. Sieć z HSDPA obsługiwać będzie początkowo prędkości danych do 3,6 Mbit/s, limit narzucony przez pierwsze dostępne terminale mobilne, a w przyszłości umożliwi transmisję danych z prędkością do 14,4 Mbit/s. Rozwiązanie IMS Lucenta do budowy konwergentnej sieci szkieletowej opartej na IP umożliwi Manx Telecom świadczenie szerokiej gamy ciekawych i pożytecznych usług multimedialnych, zarówno abonentom sieci stacjonarnej, jak i mobilnej. Począwszy od lata 2005 r. Manx Telecom będzie mógł oferować szereg usług nowej generacji, takich jak szybkie ładowanie plików wideo i filmów o jakości DVD czy dostęp do poczty elektronicznej (także do maili z dużymi załącznikami) poprzez mobilne terminale lub dostęp szerokopasmowy. Klienci korporacyjni Manx Telecom będą mogli zapewnić pracownikom szybki mobilny dostęp do tych samych aplikacji, z jakich zwykle korzystają w biurze.



... Cisco Systems sprzedało już ponad cztery miliony telefonów IP. Czteromilionowy aparat jest częścią wdrożenia ponad 4 tys. aparatów w firmie modystycznej Liz Clairborne, które zostały zainstalowane w biurach firmy w Nowym Jorku i New Jersey. Warto zauważyć, że o ile sprzedaż pierwszego miliona telefonów IP zajęło Cisco ponad 3,5 roku, to drugiego miliona – już tylko rok. Obecnie na świecie jest 45 klientów mających instalacje liczące ponad 5000 aparatów (z tego jeden w Polsce – Straż Graniczna), a największe ostatnie wdrożenia to systemy komunikacyjne Boeinga i Bank of America liczące docelowo odpowiednio 150 i 180 tys. telefonów IP. Szczególnie istotnym elementem w przypadku Liz Clairborne jest łatwość

obsługi pracowników mobilnych – mogą się oni załogować do telefonu analogicznie jak do komputera, a system sam przeniesie numer telefonu danego pracownika, układ menu, konfigurację klawiszy, dostęp do poczty głosowej itp. Pracownicy Liz Clairborne wykorzystują też ekrany telefonów, aby uzyskać dostęp do serwisów informacyjnych, pogodowych i giełdowych, publicznych ksiąg telefonicznych (tzw. białe i żółte strony), kalendarza, a także do rezerwowania mostków telekonferencyjnych.



... Agencja konsultingowa Frost&Sullivan przyznała Alcatelowi tytuł lidera rynku abonenckich central IP – IP PABX – w 2004 roku (2004 Frost&Sullivan Market Leadership Award), co odzwierciedla pozycję lidera firmy w Europie, zarówno biorąc pod uwagę wielkość dostaw linii abonenckich IP, jak i opartych na rozwiązaniach konwergentnych. W roku 2003 Alcatel znalazł się w czołówce dostawców central IP PBX i tych umożliwiających przejście w przyszłości na IP na Starym Kontynencie.



... Aster, największa sieć internetowa i kablowa w Warszawie, rozpoczął w styczniu br. sprzedaż usługi telefonii cyfrowej. Sprzedaż telefonii cyfrowej odbywa się na około 20 proc. obszaru sieci Aster, gdzie abonentci korzystają lub mogą korzystać z usługi szerokopasmowego dostępu do internetu. Obszar ten będzie stopniowo poszerzany w kolejnych miesiącach. Abonentci wyposażeni są w modemy posiadające gniazdo telefoniczne, port Ethernet i USB, pozwalające na podłączenie standardowego aparatu telefonicznego oraz komputera ze stałym dostępem do internetu. Usługa oferowana jest w dwóch planach taryfowych – minutowym oraz sekundowym.



... NextiraOne poinformowała, że w drugim kwartale 2004 roku sprzedaż konwergentnych rozwiązań komunikacyjnych z zastosowaniem do nowych instalacji po raz pierwszy wyprzedziła sprzedaż urządzeń telefonii tradycyjnej. Fakt ten to punkt zwrotny pomiędzy technologią nowej generacji a rozwiązaniami, które ją poprzedzały. NextiraOne ma w swoim dorobku implementację sieci dla pół miliona użytkowników i instalację ponad 65 tysięcy telefonów IP w ciągu ostatnich dwóch lat. Firma legitymuje się jedną z największych w Europie liczbą dostawców z zakresu komunikacji IP i zatrudnia 2 600 wyspecjalizowanych inżynierów IP. Posiada status Złotego Partnera Cisco w 8, zaś status Premium Partnera firmy Alcatel – w 16 krajach. Legitymuje się także 7 Złotymi Certyfikatami partnerstwa Nortel Networks w zakresie Voice/IPT.

TELEKOMUNIKACJA 2006

z wersją
na CD



*Przyjmujemy zgłoszenia do siódmej edycji katalogu
w terminie do końca maja 2005 r.*

Formularz zgłoszeniowy na stronie www.techbox.pl

Telefonia IP – zmiana myślenia o telefonach

– **Jakie są największe wady i zalety telefonii IP? Kiedy telefonia IP zastąpi tradycyjną? Co można powiedzieć na temat perspektyw rozwoju tej technologii? – oto pytania, które redakcja „Biblioteki Infotela” zadała przedstawicielom czołowych firm tworzących, wdrażających i wykorzystujących ten nowoczesny sposób komunikacji. Poniżej prezentujemy ich odpowiedzi.**



**Dariusz Chwiejczak,
dyrektor generalny
Cisco Systems Poland**

– Telefonia IP jest tematem flagowym CISCO. Jej rozwój najlepiej ilustruje fakt, że do tej pory sprzedaliśmy 4 mln aparatów, przy czym pierwsze 2 mln sprzedawaliśmy przez 4,5 roku a następne 2 mln przez 14 miesięcy. Innym wymownym faktem są nakłady, jakie ponieśliśmy na badania i rozwój. W ubiegłym roku fiskalnym wydaliśmy na ten cel ponad 3 mld dolarów, co stanowi 17 proc. naszych obrotów. Dane te sytuują nas na czołowym miejscu wśród najbardziej innowacyjnych firm na świecie. Spora część tych nakładów skierowana została na telefonię IP. Praprzyczyną naszego zainteresowania się tym tematem był fakt, że nie byliśmy obecni na rynku w tym obszarze technologii, a wydawało się, że można coś na nim osiągnąć. Sama idea telefonii IP była rewolucyjna. Porównać ją można do idei samego telefonu. Jeśli np. uda się nam kupić stary 80-letni telefon w czarnej obudowie z okrągłą tarczą na jarmarku staroci, to po podłączeniu do naszego gniazdka będzie on działał i spełniał swoje zadanie. Tego samego nie można powiedzieć np. o komputerach (na komputerze XT dzisiaj już praktycznie nic nie zdziałały). Obecnie żadna z poważnych firm technologicznych nie rozwija dalej tradycyjnych systemów telefonicznych. Ta trampolina, jaką daje nam na rynku transmisji danych zwiększona moc procesorów i wzrastająca szybkość transmisji, powoduje, że jedynym kierunkiem rozwoju komunikacji głosowej wydaje się telefonia IP. Trend ten jest już jasno określony i wynika z badań rynkowych.

Oczywiście, wprowadzanie tej technologii w życie nie odbywało się bez oporów. Trzeba jednak podkreślić, że oferując telefonię IP nie ścigamy się w dziedzinie funkcjonalności. Telefonia IP jest dla nas platformą komunikacji IP, czyli nie jest to tylko telefon, ale również bardzo aktualne rozszerzenia, jakimi są wideotelefon, *text to speech* (np. odczytywanie wiadomości e-mail przez telefon IP),

systemy telekonferencyjne z identyfikacją osoby mówiącej, rozproszony *Call Center*, który uwalnia od budowy dedykowanego centrum, a powstaje na skutek dodania nowej funkcjonalności. Cała ta filozofia całkowicie zmienia perspektywę podejścia do telefonii IP. Kiedy rynek to zrozumie, wtedy nastąpi lawinowy wzrost sprzedaży tej technologii, co teraz obserwujemy w pewnym zakresie na rynku transmisji szerokopasmowej.

Mamy przygotowanych sporo różnych przykładów, które pokazują, jaki wpływ ma ta technologia na biznes naszych potencjalnych klientów. Pewną przeszkodą we wprowadzaniu telefonii IP jest lęk przed utratą pracy dotychczasowych działów zajmujących się obsługą tradycyjnej telefonii w firmach. Obecnie działy transmisji danych i telefonii są jeszcze osobnymi jednostkami w firmie lub instytucji. Skutkiem tego są obiegowe opinie co do trudności w konfiguracji i zarządzaniu telefonią IP. Aby przybliżyć funkcjonalność rozwiązań, wspólnie z naszym partnerem szkoleniowym, firmą Hector, organizujemy szkolenia bezpośrednio na sprzęcie i infrastrukturze IP.

Warsztaty są poświęcone użytkowej stronie telefonii IP, a większą część warsztatów stanowią ćwiczenia praktyczne.

W tej chwili łatwość w zarządzaniu konfiguracją telefonii IP jest już dostępna również w rozwiązaniach dla małych i średnich przedsiębiorstw. Jednym z argumentów przemawiających za migracją w kierunku telefonii IP jest funkcjonalność polegająca na przypisaniu numeru telefonu do osoby, a nie do miejsca, w którym podłączony jest telefon. W każdej chwili można zmienić miejsce pobytu i nawet bez własnego telefonu zalogować się na innym dostępnym i uzyskać takie same właściwości własnego konta jak prawa i ograniczenia dostępu, dostęp do własnej książki adresowej i poczty głosowej, jednym słowem – wszystkie atrybuty skonfigurowane pierwotnie w systemie dla danej osoby. Jest to funkcjonalność, która nie ma odpowiednika w tradycyjnych systemach telefonicznych.

W pełni z tych właściwości telefonii IP korzysta np. armia amerykańska w Iraku. Szybkość i łatwość konfiguracji i rekonfiguracji oraz wspólna infrastruktura z transmisją danych są decydującym argumentem za stosowaniem tej technologii w tak ekstremalnych warunkach.

Na naszym krajowym gruncie najlepszym przykładem jest największa w Polsce instalacja telefonii IP dla Straży Granicznej. Jak więc widać, jest to technologia już na tyle dojrzała także pod kątem bezpieczeństwa, że bez obaw stosowana jest dla obsługi tego typu służb.

W Polsce brakuje nam trochę większej dynamiki wzrostu tego rynku, mimo ponad 20-procentowego przyrostu liczby projektów, jakie wykonałszy w ubiegłym roku, nie jest to tempo zadowalające. Porównując się np. do naszych kolegów w Wielkiej Brytanii, gdzie koniunkturę w tej dziedzinie napędza British Telecom – prekursor we wprowadzaniu tej usługi – nasz rynek jest dopiero u progu wzrostu. Pierwszą w Polsce światową korporacją, która uruchomiła telefonię IP, jest Master Foods. A przecież tego typu firmy nie robią tego dla przyjemności. Podsumo-

wując, jeśli chodzi o telefonię IP, o wzrost w tym obszarze – jestem spokojny. Mamy duże oczekiwania wobec polskiego rynku i myślę, że nasza obecność w strukturach Unii Europejskiej przyczyni się do większej dynamiki wzrostu m.in. w tym segmencie technologii.



Stanisław Szuder,
prezes zarządu Lucent
Technologies Poland

– Od rynkowego debiutu technologii VoIP pod koniec lat 90. rozwiązania te zdążyły dojrzeć, a jakość dźwięku zbliżyła się do oferowanej przez tradycyjną telefonię. Możliwe stało się wykonywanie połączeń z dowolnego miejsca, gdzie tylko istnieje szerokopasmowy dostęp do internetu, praktycznie bez względu na platformę dostępową: DSL, WLAN, ATM czy FrameRelay. Dziś, dzięki bezpośrednim połączeniom IP pomiędzy sieciami, jakość VoIP w porównaniu z tradycyjnymi liniami telefonicznymi może być nawet lepsza. Dla operatorów telekomunikacyjnych i dostawców internetu VoIP oznacza zmniejszenie kosztów połączeń, szybki zwrot inwestycji oraz niskie koszty rozbudowy systemu. Dla operatorów, zarówno stacjonarnych jak i bezprzewodowych, bardzo korzystna jest sytuacja, gdy abonent nie jest w stanie odróżnić, czy jego rozmowa jest przenoszona jako VoIP, czy też tradycyjnymi metodami transmisji. To między innymi powoduje, że widoczny jest spadek zainteresowania usługami klasycznej telefonii. W sferze biznesu sprawdza się tam, gdzie konieczny jest stały telefoniczny kontakt z klientami. To doskonale rozwiązanie dla wirtualnych biur i do komunikacji z podróżującymi.

W najbliższym czasie technologia VoIP będzie się rozwijała dynamicznie, trafia bowiem w potrzeby użytkowników. Zgodnie z analizami podanymi np. przez firmę badawczą In-Stat/MDR, do roku 2007 około 19 proc. wszystkich rozmów biznesowych będzie prowadzonych przez sieci VoIP. Jeśli chodzi o operatorów stacjonarnych, to np. według przewidywań firmy Kagan Research, w nadchodzących latach w sektorze VoIP będzie pojawiała się 4,2 miliona nowych abonentów rocznie, którzy pod koniec 2008 roku na całym świecie będą generować ok. 5,4 miliarda dolarów przychodów.

Value over IP jest jednym z podstawowych elementów oferty Lucent Technologies Accelerate dla operatorów i sfery biznesu. Składa się na nią, obok dostawy, instalacji i rozbudowy urządzeń i aplikacji, także szereg usług, jak zaawansowane serwisy oraz analizowanie, planowanie i modelowanie biznesowe, a także integracja rozwiązań różnych producentów. Rozwiązania Accelerate umożliwiają operatorom rozwój ich istniejących sieci do nowych sieci VoIP, o określonym zastosowaniu, lub w obszarach, gdzie brak tego typu rozwiązania. Dzięki wiedzy naukowców z Laboratoriów Bella i ofercie usługowej Lucenta, rozwiązania z oferty Accelerate będą bardziej

wydajne, bezpieczne i niezawodne niż dzisiejsze sieci IP. Rozwiązania Accelerate powstały w oparciu o standardy używane w branży telekomunikacyjnej. Jednym z podstawowych stał się IMS pod względem architektury i SIP w sensie interfejsu. Zapewniają integrację serwerów aplikacji i bramek pochodzących od innych dostawców. Oferta Value over IP Lucent Technologies ma za zadanie pomóc operatorom sieci stacjonarnych i komórkowych w szybkim wprowadzaniu dochodowych usług transmisji głosu i danych IP oraz usług multimedialnych. Obejmuje to konwergencję tradycyjnych usług głosowych z usługami multimedialnymi. Dzięki temu operatorzy mogą oferować klientom i przedsiębiorstwom nowe aplikacje dla głosu i danych, takie jak ujednoczona komunikacja (*unified messaging*), multimedialne powiadomianie, usługi lokalizacyjne, integracja usług telefonii stacjonarnej i mobilnej, IP Centrex oraz wirtualne sieci prywatne VPN do transmisji głosu i danych.

Dzięki badaniom przeprowadzonym w Laboratoriach Bella, migracja z sieci głosowych do sieci pakietowych została znacznie uproszczona. Rozwiązania Accelerate Lucenta są skalowalne do indywidualnych potrzeb operatorów. Na przykład, badacze z Laboratoriów Bella opracowali szereg przydatnych technologii, które obejmują m.in. *mVoIP* – narzędzie śledzące charakterystykę ruchu VoIP i umożliwiające lepsze zarządzanie tym ruchem oraz *iPeer* – rozwiązanie, które wykrywa możliwe błędy w komunikacji pomiędzy sprzętem, jak routery lub centrale i oferuje zalecenia co do potencjalnych napraw, zanim pojawi się problem.

Reasumując, mogę podkreślić, że VoIP to technologia o ogromnym znaczeniu – przełomowa i jednocześnie dojrziała. Ma przed sobą szerokie perspektywy i ogromne spektrum zastosowań. Gwarantuje operatorom szybki zwrot nakładów, a dla biznesu oznacza zmniejszenie kosztów operacyjnych.



Andrzej Cholewa,
account manager
w dziale handlowym
sieci niepublicznych
Alcatel Polska

– Jedno można stwierdzić z całą pewnością, w tej chwili nie ma już odwrotu od telefonii IP, a pytanie, jakie należy postawić, to kiedy będzie się to najbardziej opłacało i przyniesie największe korzyści. Dotychczas firmy decydowały się najczęściej na przejście na nowe rozwiązanie w trzech przypadkach:

- ✓ kiedy ich system telefonii był już przestarzały, charakteryzował się coraz niższą niezawodnością i nie był w stanie obsłużyć rosnących potrzeb,
- ✓ firma zmieniała siedzibę, a w związku z tym mogła zainvestować w nową infrastrukturę sieciową,
- ✓ nowe funkcje VoIP lub oszczędności, jakie przynosił ten system, miały duże znaczenie dla bieżącej działalności firmy.

Większość osób wśród argumentów przemawiających za telefonią IP stawia potrzebę redukcji kosztów rozmów telefonicznych. Jednak nie mniej ważne staje się uproszczenie bądź ograniczenie posiadanej infrastruktury teleinformatycznej do jednej sieci. Jest ona prostsza w obsłudze, może być zarządzana centralnie i nie wymaga dodatkowego wyspecjalizowanego personelu. W ciągu kilku najbliższych lat na czoło czynników zachęcających do wykorzystania VoIP wejść ołbrzymie możliwości tej technologii związane z konwergencją różnych rodzajów środków komunikacji, co przyniesie zupełnie nowe podejście do zagadnienia relacji z klientami i pracownikami. Zmieni się także rola terminali IP, które obok realizacji usług POTS będą przede wszystkim obsługiwały nowe grupy aplikacji, np. ujednoczone systemy wiadomości i komunikacji. Proces ten oczywiście idzie w parze z coraz większym znaczeniem standardów internetowych: SIP, XML czy VXML i będzie silnie uzależniony od zachowania otwartości infrastruktury.

Należy jednak jasno powiedzieć, że na obecnym etapie rozwoju infrastruktury i potrzeb komunikacyjnych nie w każdym przypadku migracja w kierunku IP jest uzasadniona, a tego rodzaju decyzja powinna być zawsze poprzedzona staranną analizą kosztową. Według badań przeprowadzonych przez Gartner Group w grudniu 2004 roku – w przypadku sieci zbudowanej w ciągu ostatniego roku modernizacji lub wymianie powinno podlegać od 0–5 proc. elementów sieciowych, jednak jeśli infrastruktura była starsza niż 2–3 lata, odsetek ten rośnie do 30–50 proc. Natomiast w 100 proc. przypadków konfiguracja sieci powinna być zoptymalizowana.

Biorąc to pod uwagę Alcatel proponuje klientom rozwiązania hybrydowe – łączące zalety obecnie wykorzystywanych serwerów komunikacyjnych z tymi oferowanymi przez VoIP. Należy podkreślić, że tego rodzaju podejście gwarantuje optymalną ochronę dotychczasowych inwestycji.

Zarzuty wobec telefonii IP, np. dotyczące gorszej jakości połączeń, mniejszej dostępności, braku niektórych elementarnych funkcji dostępnych w przypadku tradycyjnych centralek abonenckich, nie wynikały ze słabości samej technologii. Były skutkiem m.in. niedostatecznego przygotowania sieci LAN do nowych zadań, które nie mogły zapewnić odpowiedniej dostępności czy QoS.



Rafał Nowacki,
Product Manager
w Crowley Data Poland

– VoIP (*Voice over IP*), popularnie nazywany telefonią internetową, jest technologią umożliwiającą przesyłanie głosu za pomocą łączy internetowych lub dedykowanych sieci wykorzystujących protokół IP. Technologie transmisji

danych (w tym głosu) zostały opracowane z myślą o integracji transmisji danych komputerowych i rozmów głosowych z wykorzystaniem jednego medium. Dane przesyłane są przy użyciu protokołu IP, co pozwala wykluczyć niepotrzebne „połączenie ciągłe”, czyli wymianę informacji, gdy np. rozmówcy milczą. Technologia VoIP pozwala także na wykorzystywanie dodatkowych funkcji np. przesyłania danych i obrazu.

Jedną z najważniejszych zalet tej technologii jest optymalizacja kosztów rozmów telefonicznych. VoIP pozwala na obniżenie kosztów połączeń w porównaniu z telefonią tradycyjną, zwłaszcza na długich dystansach, czyli rozmowach międzymiastowych i międzynarodowych. Oszczędności – w zależności od profilu firmy – mogą wynieść nawet od 40 proc. do 60 proc. W porównaniu z tradycyjnymi liniami telefonicznymi niższy jest także koszt infrastruktury. Dodatkowym atutem finansowym jest fakt, że zainwestowane środki zwracają się w określonej perspektywie czasu.

Liczba dostawców usług VoIP na rynku teleinformatycznym w ostatnim czasie znacznie wzrosła. Oferowane ceny za połączenia są bardzo zbliżone, a operatorzy usług konkurują jakością i dostępnością usług. W związku z tym, coraz więcej firm interesuje się zastosowaniem tej technologii i jej możliwościami obawiając się utraty jakości połączeń.

Ciekawym rozwiązaniem – znajdującym się w ofercie Crowley Data Poland – jest usługa VoIP wykorzystująca VPN (Wirtualną Sieć Prywatną), która jest szczególnie korzystna dla firm o oddalonych geograficznie lokalizacjach. Łączy ona placówki firmy w zintegrowaną sieć prywatną – szerokopasmowe medium transmisji głosu i danych komputerowych. Usługa ta rozszerza właściwości Wirtualnej Sieci Prywatnej o funkcjonalność korporacyjnej sieci telefonicznej. Oprócz integracji komputerowych sieci lokalnych, VoIP VPN łączy również centralki abonenckie znajdujące się w poszczególnych lokalizacjach klienta.

Z punktu widzenia użytkownika końcowego, ważna jest sama istota usługi, nie technologia. Usługa zapewni swobodną komunikację na akceptowalnym poziomie, jest tańsza i daje nowe możliwości, co oznacza, że rynek teleinformatyczny da jej szansę na dalszy rozwój. VoIP może zaistnieć na szeroką skalę, jednak uważam, że sens stosowania technologii będzie tylko tam, gdzie zredukują one bieżące koszty działalności firmy. Praktyka pokazuje, iż nie jest to skala pozwalająca na technologiczny przełom w telekomunikacji. Obserwujemy zatem, że w porównaniu z tradycyjną telefonią dynamicznie rozwija się nowa technologia, nie zawsze oferująca lepszą jakość, ale pozwalająca stosować nowocześniejsze aplikacje. Urządzenia stosowane w tym rozwiązaniu nie są bardzo drogie, ale generowany ruch musi być na tyle duży, aby zrekompensować wydatek na sprzęt i wdrożenie rozwiązania. Uzupelnienie kosztów o cenę zestawienia dodatkowych łączy (albo powiększenie obecnie stosowanych) powoduje, iż inwestycja w VoIP musi być dobrze przemyślana i skalkulowana, tak aby przyniosła oczekiwane efekty ekonomiczne.



AICO

Globalna Sieć

Telefonii Internetowej



TalkPro

www.talkpro.pl

łączy Cię z ludźmi
za darmo!

Techniczne aspekty telefonii IP

Voice over IP to technologia służąca do przesyłania głosu poprzez sieć pakietową. Jej głównym założeniem jest integracja ruchu telefonicznego z transmisją danych i stworzenie jednej uniwersalnej sieci mogącej przenosić każdy rodzaj ruchu. Technologia VoIP zajmuje się wiele firm produkujących sprzęt i oprogramowanie dla telekomunikacji, a także większość operatorów telekomunikacyjnych. Powstało już wiele produktów wspierających technologię VoIP i wydaje się, że ma ona przed sobą dużą przyszłość.

Obecnie technologia VoIP ma dwa podstawowe zastosowania. Pierwszy z nich to wykorzystanie jej do prowadzenia międzynarodowych lub międzymiastowych rozmów telefonicznych. Za stałą miesięczną opłatę dla dostawcy internetu można korzystać z połączeń telefonicznych z każdą osobą posiadającą dostęp do sieci internet. Istnieje także wiele firm, które za dodatkowy abonament udostępniają swoje bramki będące interfejsem pomiędzy siecią pakietową a siecią POTS (*Plain Old Telephone Service*), czyli zwykłą siecią telefoniczną z komutacją łączy.

Drugim popularnym zastosowaniem jest integracja sieci korporacyjnych. Połączenie sieci transmisji danych i głosu powoduje obniżenie kosztów wdrożenia i konserwacji takiej sieci. Wprowadzenie usługi VoIP w sieci korporacyjnej jest także dużo łatwiejsze niż w sieci internet ze względu na możliwość sterowania priorytetami strumieni danych w sieci. W ogólnosięciowej sieci jest to prawie niemożliwe.

Usługa VoIP polega na stworzeniu cyfrowej reprezentacji sygnału mowy, poddaniu go odpowiedniej kompresji i podzieleniu na pakiety. Taki strumień pakietów jest następnie przesyłany za pomocą sieci pakietowej wraz z innymi danymi pochodzącymi na przykład od komputerów. W węzle odbiorczym cały proces jest odtwarzany w odwrotnym kierunku, dzięki czemu otrzymujemy normalny sygnał głosu. Sieć IP może być dowolną siecią z komutacją pakietów włączając w to ATM, frame relay, internet, sieć opartą na łączach TI (E1) czy 56 kbit/s.

Możliwość wykorzystania sieci IP do przesyłania ruchu telefonicznego stała się ostatnio punktem zainteresowania wielu firm i organizacji zajmujących się telekomunikacją. Początkowo prace nad VoIP skupiały się nad produktami pozwalającymi obniżyć koszty rozmów międzymiastowych i międzynarodowych, które w publicznych sieciach telefonicznych są wysokie i zależne od odległości miejsca, z którym chcemy się połączyć. Obecnie VoIP zaczyna być również postrzegany jako alternatywa dla zwykłych sieci telefonicznych. W sieci pakietowej dużo prościej jest zaimplementować takie usługi, jak telekonferencje, które w zwykłych sieciach telefonicznych z komutacją łączy sprawiają sporo problemów. Technologia VoIP może także w wielu przypadkach obniżyć koszty administracji i utrzymania systemu, co sprawia, że wiele firm próbuje szukać rozwiązań w technologii VoIP dla wewnętrznej sieci telefonicznej.

Wadą systemów VoIP jest brak całościowej standaryzacji. Istnieje kilka różnych standardów implementowanych przez producentów, co powoduje, że systemy VoIP nie są ze sobą kompatybilne i udostępniają zwykle tylko najprostszą usługę punkt-punkt.

Aby systemy VoIP mogły być zastosowane do profesjonalnych usług telefonicznych i adaptacji w istniejącej infrastrukturdzie, niezbędne jest spełnienie następujących warunków:

- ✓ wysoka efektywność przetwarzania zgłoszeń wewnątrz sieci i pomiędzy publicznymi oraz prywatnymi sieciami pakietowymi,
- ✓ efektywne przenoszenie w czasie rzeczywistym rozmów pomiędzy sieciami IP i sieciami z komutacją łączy,
- ✓ skalowalność pod względem technologicznym i ekonomicznym,
- ✓ szeroka akceptacja i implementacja standardów przez producentów.

Większość dostępnych obecnie produktów nie posiada powyższych cech, przez co są one jedynie dodatkami do istniejących aplikacji i nie stanowią kompletnego rozwiązania VoIP.



Protokoły stosowane w telefonii IP

Telefonia IP wymaga wykorzystania nowych technologii sieciowych, w tym elementów logicznych sieci i protokołów. Nowe elementy logiczne sieci są niezbędne do zarządzania zgłoszeniami, routowania pakietów, przechowywania informacji o zgłoszeniu itp. Protokoły sygnalizacyjne są używane do ustanawiania połączeń lub sesji multimedialnych, takich jak telekonferencje, rozmowy telefoniczne czy nauka na odległość. Za pomocą tychże protokołów tworzy się połączenia pomiędzy klientami w sieciach internetowych lub przez internet. Główną funkcją protokołów sygnalizacyjnych jest ustalenie położenia użytkownika, translacja adresów, ustanowienie połączenia, negocjacja parametrów dla zgłoszenia, rozłączenie i zarządzanie zgłoszeniami pochodzącymi od innych użytkowników, np. w momencie tworzenia połączenia telekonferencyjnego. Dodatkowo, protokoły sygnalizacyjne są odpowiedzialne za biling i bezpieczeństwo.

Podstawowym i najważniejszym warunkiem do szerokiego korzystania z technologii VoIP jest stworzenie międzynarodowych standardów zapewniających bezproblemową współpracę pomiędzy produktami różnych dostawców. Obecnie klika organizacji pracuje nad stworzeniem standardu VoIP. Jednymi z ważniejszych są: ITU-T, IETF, ETSI, iNOW!, IMTC VoIP Forum i MIT's Telephony Consortium.

Istnieją dwa liczące się standardy protokołów sygnalizacyjnych dla telefonii IP:

- ✓ seria ITU H.32x,
- ✓ IETF *Session Initiation Protocol* (SIP).

Protokół H.323 posiada całkiem dobrą pozycję na rynku w porównaniu z protokołem SIP, który jest nowym rozwiązaniem, dopiero rozwijającym się. Standaryzację H.323 zapoczątkowano ok. 10 lat temu, natomiast pierwszą jego wersję przyjęto w 1996 roku. H.323 należy do serii standardów komunikacyjnych nazywanych H.32x, opisujących połączenia multimedialne w różnych typach sieci włączając w to ISDN i PSTN. W styczniu 1998 roku zatwierdzono drugą wersję tego standardu opisującą dodatkowo sposób tworzenia połączeń multimedialnych w sieciach WAN.

SIP to standard stworzony przez *Multiparty Multimedia Session Control* (MMUSIC), pracujący pod egidą IETF. Protokół SIP jest jeszcze ciągle w fazie tworzenia i w związku z tym nie jest tak dobrze znany jak H.323. SIP został zbudowany w oparciu o HTML i oryginalnie zaprojektowano go do obsługi internetowych konferencji multimedialnych. Architekturę protokołu SIP tworzą dodatkowo jeszcze dwa inne protokoły sygnalizacyjne: *Session Description Protocol* (SDP) i *Session Announcement Protocol* (SAP).

Architektura sieci

Podstawowa konfiguracja to przynajmniej dwa terminale przyłączone do sieci lokalnej. W aplikacjach praktycznych niezbędne jest jednak dodanie kilku innych elementów pozwalających na stworzenie wydajnego systemu komunikacyjnego z możliwością połączenia ze światem zewnętrznym. Poniżej opisano przeznaczenie i funkcjonalność poszczególnych elementów sieci.

Terminale to klienci, którzy mają możliwość inicjacji i odbierania zgłoszeń. Służą one również do wysyłania i odbierania dwukierunkowego strumienia danych. Terminal może być zarówno oprogramowaniem pracującym na komputerze PC, jak i specjalnym dedykowanym do tego celu urządzeniem. Wszystkie terminale powinny umożliwiać przeprowadzenie rozmowy telefonicznej, podczas gdy usługa danych czy video jest opcjonalna.

Strażnicy (*gatekeepers*) zarządzają tzw. strefą (*zone*), która jest zbiorem terminali, bramek i MCU. Standard H.323 dzieli sieć na takie właśnie strefy. Zgłoszenia wewnątrz strefy są zarządzane przez jednego strażnika. Zgłoszenia międzystrefowe mogą angażować kilku strażników.

Strażnik, jeśli jest obecny w sieci, nadzoruje przebieg wszystkich rozmów przeprowadzanych w strefie. Terminale mają obowiązek z niego korzystać. Jego podstawowymi zadaniami są: kontrola dostępowego pasma, routowanie zgłoszeń, przyjmowanie i odrzucanie zgłoszeń w strefie oraz autoryzacja użytkowników. Strażnik stanowi także interfejs do innych sieci, ale jeśli jest obecny w danej podsieci, to terminale są zobowiązane go używać.

Bramka (*gateway*) jest odpowiedzialna za połączenie telefonicznej sieci IP do innych typów sieci. Przykładowo, bramka może łączyć sieć H.323 z siecią SIP, PSTN czy ISDN. Bramka musi zapewnić interfejs czasu rzeczywistego pomiędzy różnymi formatami transmisji i procedur komunikacyjnych. Dodatkowo jest odpowiedzialna za ustanawianie i rozłączanie połączeń w obydwu łączonych sieciach.

MCU (*Multipoint Control Protocol*) jest niezbędny jedynie wtedy, gdy w sieci używa się scentralizowanych lub hybrydowych telekonferencji. Służy do rozdzielania strumieni i przekazywania ich do odpowiednich terminali. MCU składa się z dwóch podstawowych elementów: *Multipoint Controller* (MC) i opcjonalnie kilku *Multipoint Processors* (MP). MC odpowiada za wymianę informacji, natomiast MP zajmują się obsługą strumienia danych. Terminale w sieci wysyłają swoje strumienie z zakodowanym głosem do MCU, który przeprowadza mieszanie ich i rozprowadza z powrotem do pozostałych uczestników telekonferencji. Często możliwa jest integracja różnych elementów sieci w jednym fizycznym urządzeniu. Przykładowo, funkcjonalność *gatekeepera* może być połączona z funkcjonalnością bramki i MCU lub MCU, może być wbudowana w terminal, aby umożliwić połączenia konferencyjne bez dodatkowych urządzeń.

Architektura protokołu

Seria standardów H.32x opisuje różne typy protokołów dla różnych typów sieci:

- ✓ H.320 – wąskopasmowe sieci pasmowe ISDN,
- ✓ H.321 – szerokopasmowe cyfrowe sieci ISDN i ATM,
- ✓ H.322 – sieci pakietowe z gwarantowanym pasmem,
- ✓ H.323 – sieci pakietowe z niegwarantowanym pasmem,
- ✓ H.324 – sieci analogowe POTS.

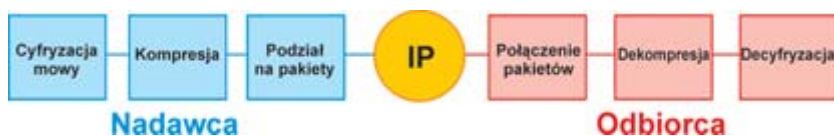
Wszystkie powyższe protokoły wspierają zestaw kodków audio i wideo, zależnie od szerokości pasma udostępnionego w sieci i daty akceptacji standardu.

Standard H.323 bazuje zarówno na transmisji zapewniającej, że każdy pakiet dotrze do klienta, jak i na transmisji niezapewniającej dostarczenia wszystkich pakietów, dlatego obydwa te protokoły muszą być obecne w sieci. Pierwszy protokół to oczywiście TCP, który jest używany do sygnalizacji i przesyłania danych kontrolnych. Drugi protokół transportowy to UDP, używany do transmisji audio, wideo oraz RAS. Standard H.323 jest niezależny od topologii sieci. Na H.323 składa się kilka standardów ITU. Definiuje on system, procedury kontrolne, opis medium i sygnalizację zgłoszeń.

Jakość obsługi

Zagadnienie jakości w telefonii IP, jak również wszędzie tam gdzie wymaga się działania w czasie rzeczywistym, jest bardzo skomplikowane i stanowi nie lada wyzwanie. Termin *Quality of Service* można określić jako zespół czynników wpływających na jakość usługi ocenianych na podstawie stopnia zadowolenia użytkownika z tej usługi. ETSI specyfikuje kilka różnych parametrów QoS, które uwzględniają potrzeby i różne punkty widzenia grup uczestniczących w procesie komunikacji:

- ✓ QoS wymagane przez użytkownika,
- ✓ QoS oferowane przez dostawcę usługi,
- ✓ QoS osiągnięte przez dostawcę usługi,
- ✓ QoS odbierane (postrzegane) przez użytkownika,
- ✓ QoS wymagane przez dostawców internetu.



Droga głosu
w technologii VoIP

W telefonii IP QoS postrzegane przez użytkownika jest zależne od dwóch rzeczy: jakości odbieranego głosu i opóźnienia w dwustronnej konwersacji. Te dwa parametry są blisko ze sobą powiązane, gdyż lepsza jakość głosu wymaga większego strumienia bitów, a większy strumień bitów wprowadza większe opóźnienie. Prace prowadzone w tej dziedzinie można podzielić na dwa obszary:

- ✓ tworzenie sprzętu dla użytkownika końcowego z lepszymi kodekami do digitalizacji głosu o lepszej jakości i mniejszej liczbie bitów,
- ✓ polepszenie transmisji przez sieć dla zapewnienia odpowiedniego *end-to-end* QoS.

Dzisiejsze sieci IP oferują bardzo ograniczone możliwości zapewnienia odpowiedniego QoS, a w szczególności odnosi się to do internetu. Istnieją jednak techniki umożliwiające pokonanie tych trudności. Pierwszą z nich jest sieć, która na niższych warstwach umożliwia zarządzanie QoS. Przykładem może tu być ATM. Drugi sposób to zaawansowane protokoły routingu mające możliwość rezerwowania zasobów lub priorytetowania ruchu. Te usprawnienia mogą polepszyć QoS głównie w sieciach prywatnych, gdzie jest możliwy nadzór nad całością sieci lub chociaż całością połączenia VoIP. Przewiduje się jednak, że w późniejszym okresie również internet będzie oferował lepsze QoS, zależnie od tego, jak szybko nowe technologie, takie jak *Resource Reservation Protocol over ATM* (MPOA) i IPv6 będą dostępne w sieci. Jak widać, istnieje kilka możliwości zapewnienia odpowiedniego QoS. Należy jednak pamiętać, że im lepsze QoS, tym większe są związane z nimi koszty. Użytkownicy zwykle są w stanie pogodzić się z niezbyt dobrą jakością połączenia na rzecz mniejszych opłat. Poniżej przedstawione zostały zdefiniowane przez ETSI poziomy jakości obsługi dla VoIP mogące być wykorzystane do określenia opłat za telefonię IP:

- ✓ jakość najlepsza z możliwych (*best effort*),
- ✓ jakość GSM,
- ✓ wysoka jakość,
- ✓ jakość CD.

Bezpieczna sieć

Internet jest siecią otwartą, w której każdy może relatywnie łatwo transmitować i odbierać pakiety. Podsluchiwanie zgłoszeń w sieci IP jest prawdopodobnie nawet łatwiejsze niż w sieci PSTN. W związku z tym, niezbędne jest stosowanie mechanizmów zabezpieczających przed niepowołanym przechwyceniem transmisji. Oprócz samej transmisji zabezpieczenia wymaga również sygnalizacja (ustanawianie połączenia, zarządzanie połączeniem, billing), aby uchronić się przed sytuacjami prowadzenia rozmów na czyjeś konto, blokowania systemu, przeszkadzania czy wysyłania niechcianych informacji.

H.323. Wersja 2 tego standardu posiada mechanizmy do zapewnienia autoryzacji, integralności, prywatności i rejestracji przeprowadzonych rozmów. Dodatkowo strumienie danych użytkownika, sygnalizacji, zarządzania i RAS są szyfrowane. Cztery podstawowe aspekty bezpieczeństwa odnoszą się do telefonii IP:

- ✓ uwierzytelnienie – proces stwierdzający, że użytkownicy są rzeczywiście tymi, za których się podają,
- ✓ integralność – proces zapewniający, że dane nie zostały zmienione podczas transmisji,
- ✓ prywatność – użycie algorytmów numerycznych do przeciwdziałania podsłuchowi zawartości pakietów,

- ✓ gromadzenie informacji o połączeniach – proces, dzięki któremu nie można wyprzeć się przeprowadzonych rozmów.

Są dwa sposoby zabezpieczenia prywatności zgłoszeń w telefonii IP:

- ✓ za bezpieczeństwo odpowiada oprogramowanie,
- ✓ użycie bezpiecznych protokołów transportowych, jak TLS (*Transport Layer Security*) i IPSec (*IP Security*).

Ochrona prywatności odnosi się do wszystkich typów strumieni związanych z telefonią IP. Typowo używa się kodowania transmitowanych strumieni, ochrony przed manipulacjami pakietami i uwierzytelniania użytkowników na zakończeniach sieciowych.

Ze względu na podobieństwo tego protokołu do HTTP, posiada on zabezpieczenia zbliżone do tego protokołu. Uwierzytelnienie użytkownika wywołującego i wywoływane jest realizowane przez mechanizmy HTTP, włączając w to podstawową (hasło tekstowe) i skróconą (wywołanie-odpowiedź) autoryzację. Klucze do kodowania i dekodowania mediów (np. audio/wideo) są wymieniane za pomocą *Session Description Protocol* (SDP).

Podstawowy szkic protokołu SIP nie zawiera żadnych rozważań o bezpieczeństwie, a kwestie zabezpieczeń opiera na niższych warstwach, np. *Secure Socket Layer* (SSL). Możliwe jest także użycie TLS (*Transport Layer Security*), jednak nie ma ono zastosowania w przypadku używania UDP. Modularność SIP pozwala na użycie jakiegokolwiek warstwy transportowej czy mechanizmów bezpieczeństwa HTTP (*Secure Shell-SSH* czy *Secure-HTTP*). Wersja SIP 2.1. wprowadza lepsze mechanizmy bezpieczeństwa. Definiuje autoryzację *end-to-end* za pomocą PGP (obowiązkowo) lub S/MIME (opcjonalnie). Metody te używane są do kodowania i podpisywania wiadomości.

Przyszłościowa technologia

Technologia VoIP jest na pewno technologią przyszłościową. Zanim będzie jednak powszechnie używana, należy rozwiązać wiele problemów związanych z kompatybilnością i standaryzacją. Pewnym zagrożeniem dla niej może być możliwość odejścia od protokołu IP jako niezbyt optymalnego i wygodnego dla ostatnio szybko rozwijającej się sieci ATM. Jeśli jednak IPv6 stanie się powszechnie obowiązującym standardem, telefonia IP będzie miała doskonałe warunki rozwoju.

Ale najważniejszym warunkiem rozwoju tej dziedziny telekomunikacji jest rachunek ekonomiczny, który musi być korzystny dla techniki VoIP. Jeśli cena osprzętu (aparaty, bramki) plus cena stworzenia sieci i podłączenia do publicznych central będzie niższa od takiej samej sieci opartej przykładowo na centralce ISDN, to technologia ta ma szansę być następcą usługi POTS i ISDN. Już teraz technologia VoIP przynosi duże zyski przy przeprowadzaniu rozmów międzymiastowych czy międzynarodowych.

Istnieją firmy, które udostępniają międzynarodowe połączenia za pomocą sieci IP za cenę niewiele większą od lokalnego połączenia (cena ta jest zwykle sumą ceny za połączenie lokalne do dostawcy usługi i ceny połączenia z odbiorcą z lokalizacji, w której znajduje się najbliższa odbiorcy bramka).

Opracowano na podstawie materiałów zamieszczonych na portalu internetowym www.voip.ort.pl

Nowoczesny sposób na komunikację głosową

Telefonia IP (IP Telephony) jest nowoczesnym sposobem komunikacji głosowej w sieciach teleinformatycznych, wykorzystującym mechanizm transmisji głosu w tzw. postaci pakietowej (podobnie jak ma to miejsce w przypadku transmisji danych) i korzystającym z tej samej sieci, która stosowana jest do transmisji danych. Tradycyjna telefonia, oparta na tzw. komutacji łączy, korzysta z odrębnej, dedykowanej sieci telefonicznej.

Technologia telekomunikacyjna VoIP (*Voice over Internet Protocol*) oparta jest na zamianie głosu na pakiety danych w protokole TCP/IP i przesyłaniu ich z wykorzystaniem łączy transmisji danych o wysokim poziomie jakości. Zastosowana tutaj wysoka kompresja danych umożliwia bardziej efektywne wykorzystanie łączy telekomunikacyjnych.



Telefonia IP to fundamentalna zmiana modelu funkcjonowania usług telekomunikacyjnych. Telefonia IP zrewolucjonizuje funkcjonowanie rynku telekomunikacyjnego, wprowadzając na rynek otwarte, ogólnodostępne standardy internetowe w miejsce wewnętrznych norm poszczególnych producentów. Można to porównać do zmian, jakie na rynku przetwarzania danych, zdominowanym wcześniej przez komputery klasy mainframe, spowodowało pojawienie się otwartych standardów dla mini-komputerów, a następnie komputerów osobistych.

Technologia VoIP

Usługa oparta na technologii VoIP świadczona jest przy użyciu sieci internetowej. Technologia VoIP polega na transportowaniu cyfrowej postaci sygnału mowy w pakietach protokołu IP. Dodatkowym, często stosowanym mechanizmem jest kompresja, która, pogarszając nieco jakość przekazu, umożliwia równocześnie bardziej efektywne wykorzystywanie łączy. Transmisja nie odbywa się w czasie rzeczywistym – opóźnienie sięga 250 ms, głównie ze względu na skończony czas kodowania i pakietyzacji oraz transfer za pośrednictwem zasobów systemu internetowego.

Dlaczego VoIP

Voice over IP jest najnowszą usługą polegającą na wykorzystaniu sieci internetowej jako medium do transmisji głosu zamiast zwykłych linii telefonicznych. Oferowana bardzo dobra jakość przekazu jest znacznie tańsza od „zwykłej” rozmowy telefonicznej.

W dobie dynamicznego rozwoju technologii połączenia VoIP odgrywają coraz większą rolę ze względu na stałą poprawę ich jakości i znacznie niższe koszty. Przykładowo, w USA od kilku lat udział połączeń klasycznych systematycznie spada w stosunku do połączeń VoIP; według analityków, tendencja ta będzie się utrzymywała.

Zalety w stosunku do tradycyjnej telefonii

Korzyści płynące z zastosowania połączeń telefonii VoIP to przede wszystkim oszczędności finansowe:

- ✓ znaczne ograniczenie kosztów połączeń do sieci komórkowych nawet do 40 proc.,
- ✓ znaczne ograniczenie kosztów połączeń międzynarodowych, nawet do 80 proc. (w zależności od najczęściej wybieranych krajów),
- ✓ możliwość całkowicie bezpłatnego (oprócz normalnie ponoszonej stałej opłaty za dostęp do internetu) prowadzenia rozmów oraz przesyłania danych pomiędzy danymi lokalizacjami posiadającymi takie same urządzenia dostępowe, bez względu na ich lokalizację i bez względu na rodzaj central telefonicznych (centrale biurowe mogą być różnych producentów) znajdujących się w tych lokalizacjach,
- ✓ możliwość łączenia się pracowników danej jednostki przebywających np. okresowo za granicą ze swoją jednostką przy użyciu małego i stosunkowo taniego urządzenia, poprzez internet i prowadzenia rozmowy po kosztach lokalnego dostępu do internetu w miejscu pobytu pracownika.

Każda firma posiadająca sieć placówek i dysponująca siecią rozległą, gwarantującą wysoką jakość transmisji, będzie mogła stosunkowo niewielkim kosztem zmniej-

żyć wysokość swoich rachunków telefonicznych. Usługa głosowa jest w tym przypadku (także w relacji między-miastowej) w całości realizowana jako usługa *Voice over IP*. Oznacza to, że wszystkie rozmowy wewnątrzfirmowe są prowadzone za darmo, zaś komunikacja ze światem zewnętrznym to w ramach danej strefy telefonicznej koszt rozmowy lokalnej.

Oszczędności niezwiązane bezpośrednio z opłatami za połączenia to także fakt ujednoczenia i uproszczenia infrastruktury teleinformatycznej. W firmie, która korzysta wyłącznie z telefonii IP, instalacja okablowania strukturalnego dla potrzeb telefonów jest zbędna. W przypadku firmy wprowadzającej się np. do nowego budynku może to oznaczać dodatkowe, niebagatelne oszczędności.

Kolejna sprawa to korzystanie z abonenckich systemów poczty głosowej. Producenci tradycyjnych central każą sobie słono płacić za każdy gigabajt powierzchni dyskowej służącej do przechowywania wiadomości głosowych. Analogiczny system oparty na telefonii IP korzysta z przestrzeni dyskowej standardowych serwerów, a zatem jest znacznie tańszy w rozbudowie.

Podstawowe obszary zastosowań

Podstawowe obszary zastosowań technologii VoIP to:

- ✓ integracja sieci korporacyjnych – wykorzystanie posiadanej sieci transmisji danych do przesyłania głosu;
- ✓ tańsze rozmowy międzynarodowe oraz międzystrefowe – konkurencja wobec oferty operatora publicznego, np. Telekomunikacji Polskiej.

Obecnie technologia VoIP ma dwa podstawowe zastosowania. Pierwszy z nich to wykorzystanie jej do prowadzenia międzynarodowych lub międzymiastowych rozmów telefonicznych. Za stałą miesięczną opłatę dla providera internetu można korzystać z połączeń telefonicznych z każdą osobą posiadającą dostęp do internetu. Istnieje także wiele firm, które za dodatkowy abonament udostępniają swoje bramki będące interfejsem pomiędzy siecią pakietową a siecią POTS (*Plain Old Telephone Service*), czyli zwykłą siecią telefoniczną z komutacją łączy.

Drugim popularnym zastosowaniem jest integracja sieci korporacyjnych. Połączenie sieci transmisji danych i głosu powoduje obniżenie kosztów wdrożenia i konserwacji takiej sieci.

Najnowsze systemy VoIP

Dotychczas rozwiązania telefonii VoIP stosowane były wyłącznie przez duże, bogate przedsiębiorstwa o bardzo rozbudowanej strukturze organizacyjnej. Dodatkowym czynnikiem hamującym rozwój tych rozwiązań w mniejszych firmach był brak urządzeń w średniej klasie cenowej oferowanych przez mniejsze firmy produkujące urządzenia sieciowe. Przełom nastąpił w 2002 roku, kiedy to na rynku pojawiły się urządzenia znacznie tańsze od dotychczas oferowanych. Wprowadzone na rynek urządzenia – jednokanałowe bramki telefonii VoIP – pozwoliły zastosować rozwiązania VoIP nawet w niewielkim oddziale firmy bądź sklepie i umożliwiły jednoczesną transmisję mowy i faksu.

Niewątpliwą zaletą jest fakt, że do oferowanych najnowszych bramek głosowych VoIP można podłączyć:

- ✓ klasyczny telefon dotychczas wykorzystywany przez firmę,
- ✓ inny (drugi) klasyczny telefon, co pozwoli korzystać z telefonu podłączonego do klasycznej sieci telefonicznej – możliwość prowadzenia dwóch rozmów jednocześnie.

Internetowe jednokanałowe bramki głosowe są idealnym rozwiązaniem dla przedsiębiorstw średniej wielkości z rozproszonymi biurami poszukujących rozwiązania integrującego ich wewnętrzny ruch telefoniczny z istniejącą siecią transmisji danych. Do jednokanałowej bramki telefonii VoIP można podłączać telefon analogowy oraz faks i komputer PC.

Podstawowe zalety systemów VoIP to:

✓ redukcja kosztów

Bramki VoIP umożliwiają transmisję ruchu głosowo-faksowego w czasie rzeczywistym poprzez dowolną sieć IP. Można się komunikować w obrębie jednego miasta lub wykonywać rozmowy międzynarodowe bez taryfikacji rozmowy co minutę. Zależnie od liczby wykonywanych rozmów międzymiastowych lub międzynarodowych koszty poniesione na inwestycję w urządzenia VoIP mogą się zwrócić w ciągu kilku miesięcy;

✓ wysoka jakość połączeń

Poza samą redukcją kosztów bramki głosowe zapewniają wysoką jakość i wyjątkowo czysty głos w czasie połączeń. Używają standardu kompresji głosu G.729, posiadają funkcję automatycznego usuwania echa oraz dynamicznie kontrolują zmienność opóźnień. W rezultacie otrzymujemy jakość głosu porównywalną do jakości klasycznej rozmowy telefonicznej przy niskich wymaganiach na pasmo – nawet 8 kbit/s;

✓ łatwość instalacji

Bramki VoIP stanowią łącznik pomiędzy publiczną siecią telefoniczną i siecią TCP/IP. Bramka jest całkowicie przezroczysta dla użytkownika, nie wprowadza żadnych zmian w sposobie wykonywania połączeń telefonicznych lub wysyłaniu i odbieraniu faksów;

✓ otwartość i niezawodność

Otwarta architektura bramek głosowych zapewnia ciągły dostęp do wysokiej technologii. Aktualizacja oprogramowania bramki jest łatwa i umożliwia wykorzystanie zalet przyszłych rozszerzeń produktu. Urządzenia są zaprojektowane w sposób skalowalny, co powiększa ich możliwości, gdy zmieniają się wymagania, nie powodując konieczności wyeliminowania z użycia. Konfiguracje systemu mogą być rozszerzane, aby objąć rozmiar i zasięg operacyjny danego zastosowania – wobec tego nowe lokalizacje mogą być dodawane do sieci w każdej chwili. Budowa urządzeń zapewnia najwyższą niezawodność systemu, jaka jest wymagana od systemu telefonicznego. Bramki mogą być zarządzane lokalnie przez złącze szeregowe lub zdalnie za pomocą standardowych protokołów FTP i Telnet.

Opracowano na podstawie materiałów firmy WINET zamieszczonych na stronach www.winet.com.pl

IP – rewolucja w telekomunikacji

nextiraOne

Wrzasz z nadejściem XXI wieku zmieniła się wizja przyszłości telekomunikacji. Specjaliści rynku prognozują, że przyczyną największych zmian w tej dziedzinie będzie dalszy rozwój rozwiązań opartych na protokole IP. Już teraz powszechność zastosowania telefonii internetowej rośnie, rewolucjonizując tym samym zarówno tradycyjne nazemne sieci telefoniczne, jak i łączność komórkową.

Telefonia IP coraz silniej konkuruje z ofertą operatorów tradycyjnych rozwiązań telekomunikacyjnych. Zajmująca się analizą rynku informatycznego brytyjska firma Ovum Ltd. oszacowała, że tempo rozpowszechniania się nowej technologii rośnie i już w bieżącym roku 23 proc. internautów na świecie będzie korzystało z VoIP. Aby zobrazować skalę zjawiska, warto zaznaczyć, że od roku 2001 ich liczba wzrosła ponad 4-krotnie, zaś przychody z usług telefonii internetowej w roku bieżącym wyniosą w skali całego świata ponad 6 miliardów dolarów (raport „Technologie Sieci Telekomunikacyjnych”, 2003, Ovum Ltd.). Niewątpliwie taki trend wynika z faktu, że VoIP pozwala operatorowi na dużą oszczędność kosztów prowadzenia działalności, dzięki czemu jego usługi mogą być tańsze od połączeń realizowanych w tradycyjnej technologii nawet o 70 proc. Operatorzy internetowi nie utrzymują własnej sieci, nie inwestują w kable i centrale telefoniczne, a także nie zatrudniają wielu pracowników.

Dotychczasowi operatorzy sieci telefonicznych nie mogą pozostać obojętni wobec pojawienia się konkurencyjnej technologii VoIP. Według raportu Yankee Group (2003), 2/3 europejskich operatorów telefonicznych uważa, że już w roku 2006 tradycyjne rozmowy telefoniczne będą dostarczać im nie więcej niż połowę przychodów. Wartość klasycznych usług głosowych świadczonych w tradycyjnej telefonii będzie spadać. Odpowiedzią na tę sytuację ma być wprowadzanie nowych usług, w tym migracja operatorów w kierunku usług telefonii IP. Wprowadzenie takich usług w ciągu najbliższych dwóch lat planuje aż 83 proc. badanych operatorów, licząc na oszczędności i korzyści z szerzej oferty dla klientów.

Rewolucja technologiczna nie ograniczy się wyłącznie do działań operatorów telefonicznych. Zdaniem specjalistów, największe korzyści z telefonii internetowej odniosą klienci biznesowi. W przypadku przedsiębiorstw, konwergentne rozwiązania IP mogą obejmować np. kilka lokalizacji w jednej miejscowości lub wiele oddziałów firm oddalonych od siebie nawet o kilkaset kilometrów. Przy założeniu, że firma i tak płaci za dzierżawę łączy od operatora telekomunikacyjnego, usługa VoIP wewnątrz takiej sieci nie kosztuje nic.

Z oszczędności wynikających z wdrożenia telefonii IP korzysta już wiele organizacji na świecie, w tym także w Polsce. Doskonałymi przykładami praktycznego zastosowania konwergentnych rozwiązań IP w naszym

kraju jest system komunikacyjny wdrożony w krakowskim Hotelu Sheraton oraz ogólnopolska sieć łączności Straży Granicznej – największa inwestycja tego typu w Europie. Obydwa systemy zostały zaprojektowane i wdrożone przez NextiraOne Polska, według raportu Yankee Group (styczeń 2005) – lidera integracji rozwiązań konwergentnych w Europie.

Hotel Sheraton Kraków

Sheraton Kraków jako jeden z pierwszych hoteli w Europie wykorzystał nowatorskie rozwiązania komunikacyjne IP oparte na sprzęcie firmy Cisco Systems. Całość systemu współpracuje ze specjalistycznym oprogramowaniem V/IP Suite firmy Nevotek, zapewniającym niezbędne w zastosowaniach hotelowych funkcje. Jednolita infrastruktura sieci umożliwia nowo-



czesną komunikację między wszystkimi jednostkami organizacyjnymi hotelu oraz w pełni multimedialną obsługę gości hotelowych.

Zastosowanie telefonii IP umożliwia zarówno dostęp do internetu, jak i transmisję głosu, a w przyszłości pozwoli również na wdrożenie innych usług, np. przesyłania sygnału telewizyjnego poprzez IP. W każdym z 232 pokoi hotelu zainstalowano najnowsze aparaty Cisco 7970 wyposażone w duże, kolorowe ekrany dotykowe. Umożliwiają one nie tylko prowadzenie rozmów, ale także korzystanie z dodatkowych usług, takich jak serwis pogodowy, konwerter walut, informacje miejskie czy informator hotelowy. Telefony te przyłączone są do sieci Ethernet, do której mogą się również podłączyć goście w celu uzyskania szybkiego i wygodnego dostępu do internetu. Dodatkowo w ogólnie dostępnych częściach hotelu, takich jak lobby, restauracja, bar czy sale konferencyjne, zainstalowany został hot-spot sieci ERA zapewniający klientom możliwość bezprzewodowego dostępu do internetu. W razie potrzeby hotel ma również możliwość zapewnienia wydzielonego dostępu bezprze-

wodowego o podwyższonej pojemności i przepustowości np. dla uczestników konferencji lub zjazdów.

Z systemu łączności korzystają również pracownicy. Obsługa i recepcja hotelu wykorzystują około 100 telefonów IP 7940 z ekranem monochromatycznym oraz 28 bezprzewodowych telefonów IP 7920, które zapewniają ciągłą, efektywną i ekonomiczną łączność wewnętrzną z pracownikami mobilnymi. Aparaty te współpracują z bezprzewodową siecią WLAN (Wi-Fi) zbudowaną z wykorzystaniem technologii 802.11b. Dzięki temu personel hotelu może wykorzystać telefony IP – także w pokojach hotelowych – do rejestracji czasu pracy, rejestracji obsługi zleceń gości, określenia statusu obsługi pokoi hotelowych, a także rejestracji stanu minibarów w pokojach hotelowych. System wykorzystywany przez personel zarządzający umożliwia też określenie statusu pracowników, wykorzystanie czasu ich pracy, a także raportowanie.

Straż Graniczna

Kolejnym przykładem rozwiązania komunikacyjnego opartego na IP jest największy w Europie system łączności polskiej Straży Granicznej, w skład którego wchodzi 2 węzły główne, 12 węzłów oddziałowych, 268 węzłów końcowych, 6607 telefonów IP oraz 14 punktów zarządzania. System został zbudowany przez NextiraOne i Telekomunikację Polską w oparciu o sprzęt dostarczony przez Cisco Systems. Dzięki zastosowaniu przełączników LRE cała sieć oparta jest na już istniejących kablach telefonicznych Telekomunikacji Polskiej Polpak (łącza Frame Relay i ISDN), co pozwoliło uniknąć kosztownych i czasochłonnych inwestycji w budowę okablowania strukturalnego w budynkach Straży Granicznej. W rozwiązaniu tego typu sieć telefoniczna opiera się na lokalnych wyjściach lokalizacji do

który jest zaimplementowany na routerach. Każda lokalizacja wyposażona jest w łącza zapasowe oraz system podtrzymujący pracę systemu przy braku komunikacji z CallManagerem. Sprzęt umożliwia podłączenie dowolnej lokalnej centrali telefonicznej oraz integracji ich planu numeracyjnego.

Funkcjonujący w Straży Granicznej system telefonii IP zapewnia także bezpieczny dostęp do internetu lub intranetu dla 6 500 stanowisk oraz do poczty elektronicznej, stanowiąc jednocześnie podstawę do zadań



związanych z e-learningiem na potrzeby własne Straży. Jest to możliwe dzięki wbudowanym w telefonach switchom, które pozwalają na podłączenie do nich komputera. Umożliwia to zapewnienie abonentom dostępu do Internetu (łącze o przepustowości do 15 Mbit/s) bez budowania dodatkowego okablowania. Dla zagwarantowania bezpieczeństwa sieć internetowa została umieszczona w innym VLAN-ie niż sieć głosowa.

Na efektywne wykorzystanie możliwości sieci pozwalają także dodatkowe, autorskie aplikacje XML, stworzone przez inżynierów NextiraOne Polska, takie jak centralna księжка telefoniczna, aplikacja umożliwiająca przesyłanie krótkich wiadomości tekstowych pomiędzy abonentami systemu czy aplikacja bilingowa zbierająca informacje o połączeniach wszystkich abonentów systemu. Na potrzeby realizacji projektu stworzony został również system zarządzania, do którego dostęp został oparty na przeglądarce. Dzięki niemu można m.in. sprawdzić informacje o znajdującym się w danej lokalizacji sprzęcie lub zdefiniować restrykcje dla różnych typów użytkowników telefonii IP. Wszystkie narzędzia służące do monitorowania i zarządzania zgrupowane są w jednym punkcie, do którego administratorzy mają zdalny dostęp.

Dzięki wdrożeniu systemu łączności opartej na telefonii IP polska Straż Graniczna dysponuje obecnie jednym z najnowocześniejszych narzędzi łączności w Europie. System obejmuje rozległy pakiet rozwiązań usługowych gwarantujących bezpieczną łączność z krajowymi systemami, takimi jak KSI (Krajowy System Informacyjny), CEPIK (Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców) czy system Urzędu Repatriacji i Cudzoziemców oraz umożliwiającą płynne włączenie się do Systemu Informacyjnego Schengen. Sprawnie funkcjonujący sy-



publicznej sieci telefonicznej (PSTN), rozmowy pomiędzy lokalizacjami odbywają się przez sieć IP. Dzwonienie wewnątrz sieci telefonii IP opiera się na prywatnym planie numeracyjnym, na każdy numer telefonu można jednak zadzwonić bezpośrednio również z sieci publicznej dzięki przeprowadzanym na routerach translacjom. Dla poszczególnych lokalizacji oferowane są różne poziomy uprawnień telefonicznych. Jakość rozmów wewnętrznych zapewniana jest przez mechanizm QoS,

stem łączności w polskiej Straży Granicznej to jednocześnie gwarancja pełnego bezpieczeństwa wschodniej granicy poszerzonej Unii Europejskiej.

Analizując dwa opisane wyżej wdrożenia można zauważyć, że korzyści płynące z konwergencji nie powinny być postrzegane wyłącznie w kategoriach redukcji kosztów. Oprócz oszczędności w zakresie inwestycji w instalację sprzętu i okablowania oraz bieżących kosztów usług operatorów telekomunikacyjnych, zarządzania i obsługi technicznej, konwergentne rozwiązania IP umożliwiają zwiększenie efektywności zarówno w kategoriach wewnętrznych, jak i zewnętrznych. Dobra infrastruktura komunikacyjna zapewnia szybkość reakcji umożliwiającą menedżerom bezproblemową komunikację z podwładnymi, niezależnie od miejsca ich przebywania, zapewniając tym samym elastyczność organizacji. Nowe zastosowania, takie jak wideokonferencje czy uniwersalne systemy przekazu komunikatów zwiększają efektywność, wzmacniając kanały komunikacji w obrębie organizacji oraz poza nią. Dzięki powszechności protokołu IP pojawia się możliwość zdalnej pracy, jako że pracownicy mogą łączyć się z siecią konwergentną z każdego miejsca, w którym przebywają oraz bez względu na to, jakim urządzeniem się posługują.

Z doświadczenia NextiraOne Polska wynika, że nie we wszystkich przypadkach celowe jest budowanie sieci opartej na IP od podstaw, tak jak to było w przypadku

krakowskiego Hotelu Sheraton czy Straży Granicznej. Obecnie, chociaż technologia IP jest już dostępna i coraz bardziej dojrzała, pierwszym krokiem jest zazwyczaj tworzenie sieci hybrydowych, czyli zbudowanie systemu opartego na IP jako medium łączącego posiadane już centrale telefoniczne. W wielu organizacjach możliwe okazuje się wykorzystanie już istniejących sieci transmisji danych. Sieci hybrydowe, będące przejściem od tradycyjnych rozwiązań do świata IP, zabezpieczają poczynione wcześniej inwestycje w infrastrukturę sieciową.

Na zakończenie warto zauważyć, iż wykorzystanie sieci opartej na standardzie IP wiąże się ze sporymi inwestycjami, dlatego każda z nich musi być poprzedzona dokładną analizą bieżących wydatków i przyszłych zysków. W przypadku instalacji rozwiązań z zakresu VoIP jest to szczególnie istotne z uwagi na początkowe koszty, ale również spodziewane duże oszczędności, związane z przesyłaniem głosu w sieciach transmisji danych. Należy zatem tak wprowadzać rozwiązania VoIP, aby były one wystarczająco innowacyjne i nie zestarzały się zbyt szybko.

NextiraOne Polska Sp. z o.o.
ul. Chmielna 85/87, 00-805 Warszawa
tel. (22) 553 55 00, fax (22) 553 55 10
nextiraone@nextiraone.pl, www.nextiraone.pl

TELSIN

- Contact Center

ISO 9001: 2000

Altar

SYSTEMY INFORMATYCZNE



25-729 Kielce, ul. Różana 5,
 tel. +48 41 368 35 65,
 fax +48 41 366 30 18
 Biuro Handlowe
 00-613 Warszawa,
 ul. Chałubińskiego 8,
 tel. +48 22 830 04 44

Altar Sp. z o. o.

- ✓ VoIP
- ✓ Interaktywana Zapowiedź Głosowa IVR
- ✓ Automatyczna Dystrybucja Połączeń ACD
- ✓ CTI
- ✓ Fax Na Żądanie
- ✓ E-mail
- ✓ Text To Speech
- ✓ SMS

www.altar.com.pl

AVVID – telefonia IP według Cisco



Kiedy w 1998 roku na rynku pojawiły się rozwiązania telefonii IP, nic nie zwiastowało rewolucji w systemach telefonicznych i teleinformatycznych. Większość producentów i klientów preferowała rozwiązania oparte na tradycyjnych centralach telefonicznych. Wynikało to z wielu lat doświadczeń systemów tradycyjnej telefonii oraz dostępności dojrzałych produktów TDM (Time Division Multiplexing).

Kolejne lata pokazały jednak, że dynamika rozwoju otwartych systemów informatycznych jest nieporównywalnie większa niż dynamika rozwoju systemów telefonicznych. Kiedy w 2002 roku pojawiły się raporty rynkowe najbardziej wpływowych organizacji obserwujących rynek, jasne stało się, że niepozorne przed kilkoma laty rozwiązanie stanie się wkrótce standardem rynkowym.

Parę miesięcy później, w sierpniu 2002 r., w raporcie Gartner Research pojawiają się równie zdecydowane określenia: – *Obecnie firmy wymagają raczej przedstawienia powodów dla dalszego inwestowania w tradycyjną telefonię niż argumentów za inwestowaniem w telefonię IP. Przedsiębiorstwa realizujące koncepcję „współdzielonej infrastruktury” powinny wybierać dostawcę systemu telefonicznego spośród firm, które będą liderami w telefonii nowej generacji, a nie na podstawie osiągnięć na rynku tradycyjnych central.*

Od czasu pojawienia się wspomnianych raportów upłynęły dwa lata. W tym czasie systemy telefoniczne stały się jeszcze dojrzsze, stabilniejsze i bogatsze w funkcje.

Obserwując trendy i tendencje rynkowe nie sposób oprzeć się wrażeniu że systemy telefonii IP są rozwiązaniem, które w niedługim czasie będzie szeroko stosowane przez przedsiębiorstwa. Będzie to wymagało od Jednostek Samorządu Terytorialnego (JST) dostosowania się do nowych realiów i oczekiwań. Warto zatem przygotowując się do migracji sieci LAN czy centrali telefonicznej rozważać możliwość wprowadzenia i korzystania z rozwiązań konwergentnych (przesyłanie danych, głosu i obrazu z wykorzystaniem jednej struktury transmisyjnej). Pozwoli to na korzystanie z nowocześniejszej, a jednocześnie tańszej infrastruktury. Zastosowanie rozwiązań telefonii IP będzie też automatycznie dostosowaniem struktur do nowych wymagań.

Telefonia IP to kolejna, zupełnie nowa generacja systemów telefonicznych dla przedsiębiorstw i instytucji. Jej istotę bardziej oddawałaby być może nazwa „telefonia komputerowa” lub „telefonia zintegrowana”, ponieważ jej trzy cechy charakterystyczne to:

- ✓ zastąpienie centrali telefonicznej komputerem,
- ✓ wykorzystanie sieci komputerowej do realizacji połączeń,
- ✓ telefony IP zamiast tradycyjnych aparatów.

W rezultacie, cały klasyczny system telefoniczny zastąpiony jest spójnym rozwiązaniem nowej generacji, które nadal realizuje wszystkie dotychczasowe funkcje, ale dodatkowo oferuje zupełnie nowe możliwości funkcjonalne. Najważniejszą jednak konsekwencją wdrożenia telefonii IP jest zdecydowana redukcja kosztów operacyjnych

organizacji. Całościowe rozwiązanie telefoniczne nowej generacji składa się z:

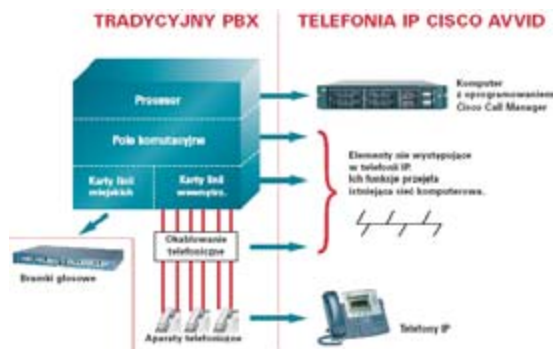
- ✓ telefonów IP,
- ✓ serwerów przetwarzania połączeń telefonicznych (IP-PBX),
- ✓ sieci komputerowej,
- ✓ bramek głosowych,
- ✓ opcjonalnych aplikacji (takich, jak na przykład IP Contact Center).

Telefonia IP jest często utożsamiana z technologią VoIP (*Voice over IP*). Tymczasem rozwiązania VoIP opierają się na tradycyjnych aparatach telefonicznych i klasycznych centralach, a sieć komputerowa wykorzystywana jest tylko do połączeń między centralami. Posiadają więc one tylko jedną z trzech wymienionych wcześniej cech charakterystycznych telefonii IP. Nie uwalniają organizacji od takiego balastu, jakim są koszty utrzymania i eksploatacji klasycznych central telefonicznych, nie oferują też nowych funkcji, jakie niesie architektura telefonii IP. W przypadku VoIP redukcja kosztów operacyjnych organizacji jest ograniczona tylko do jednego, wycinkowego obszaru – obniżenia kosztów rozmów telefonicznych. Technologia VoIP jest nadal wykorzystywana w systemach telefonii IP, lecz stanowi w nich tylko część większego, całościowego rozwiązania.

Telefonia IP to kompleksowe rozwiązanie całkowicie zmieniające architekturę systemu telefonicznego. Wszystkie elementy klasycznej telefonii (centrala, aparaty, okablowanie, konsola recepcjonistki, poczta głosowa i inne) są zastąpione przez całkowicie nowe rozwiązania. Część z nich ma swoje odpowiedniki w nowym systemie, lecz część okazała się zbędna, gdyż dzięki nowej architekturze do realizacji ich funkcji możliwe okazało się wykorzystanie sieci komputerowej obecnej praktycznie w każdej współczesnej organizacji. Takie komponenty tradycyjnej telefonii, jak okablowanie telefoniczne karty linii wewnętrznych czy pole komutacyjne centrali nie są w ogóle potrzebne, ponieważ ich zadania pełni sieć komputerowa. W ten sposób tworzona jest synergia pomiędzy telefonią a infrastrukturą komputerową, co pozwala zdyskontować wydatki już ponoszone na budowę i utrzymanie sieci komputerowej przy tworzeniu i eksploatacji systemu telefonicznego.

Dzięki video over IP można wykorzystać tę infrastrukturę dla innych typów komunikacji. Świadomość, że budowa sieci komputerowej jest jedyną inwestycją organizacji w infrastrukturę, pozwala nie tylko ograniczyć koszty inwestycji, ale też lepiej planować i kontrolować budżet inwestycyjny, a przede wszystkim skutecznie zredukować późniejsze wydatki operacyjne na jej utrzymanie i administrację.

System telefoniczny nowej generacji nie dubluje elementów infrastruktury komputerowej, lecz w pełni je wykorzystuje. Inwestycja w telefonię IP polega wyłącznie na dodaniu niezbędnych komponentów – serwerów i terminali (w tym przypadku telefonów IP) podłączonych do sieci komputerowej. Architekturę telefonii IP Cisco AVVID najlepiej obrazuje porównanie z telefonią tradycyjną.



Porównanie architektury telefonii Cisco AVVID z telefonią tradycyjną

Sercem systemu telefonicznego nowej generacji Cisco AVVID jest Call Manager, czyli oprogramowanie działające na dedykowanym komputerze. Realizuje ono funkcje kierowania rozmów pomiędzy telefonami IP oraz pomiędzy telefonami IP a klasycznymi aparatami (np. połączenia do publicznej sieci telefonicznej). Pojemność systemu telefonii IP – czyli maksymalna liczba telefonów i linii miejskich, jaką można podłączyć do pojedynczego Call Managera – nie jest ograniczona liczbą dostępnych kart lub portów, a jedynie możliwościami procesora danego komputera. Pojedynczy serwer, zależnie od modelu, może dzisiaj obsługiwać do 7500 aparatów telefonicznych, a klaster pięciu serwerów nawet do 30 000 aparatów. Bezprzerwowe działanie systemu telefonicznego jest zapewnione dzięki możliwości pracy oprogramowania Call Manager na klastrze złożonym z kilku komputerów. Funkcjonalność Call Managera może być rozszerzana przez dołączanie zewnętrznych aplikacji, czyli oprogramowania rezydującego najczęściej na osobnych serwerach. Aplikacje takie (np. poczta głosowa, konsola recepcji, automatyczna recepcja, rejestrator głosu, call center, portal głosowy i inne) dostarczane są przez Cisco, przez niezależne firmy software'owe, mogą być też tworzone przez użytkownika.

Dość często poruszonym aspektem jest bezpieczeństwo w systemach telefonii IP. Ostatnie testy pokazują jednak, że technologie informatyczne stosowane w telefonii IP nie tylko dorównały poziomem bezpieczeństwa systemom tradycyjnym, ale posiadają już znacznie większą funkcjonalność. Do sztandarowych rozszerzeń telefonii IP należy zaliczyć możliwość zestawiania połączeń szfrowanych i uwierzytelnionych.

W najnowszej wersji systemu Cisco Call Manager pojawiła się także funkcja wideotelefonii – system telefonii IP Cisco rozszerzony został o możliwość przesyłania obrazu.

System telefoniczny nowej generacji wykorzystuje infrastrukturę sieci komputerowej, dzięki czemu jego wdrożenie wymaga mniej środków i czasu niż instalacja tradycyjnego rozwiązania. Najbardziej oczywistą oszczędnością jest możliwość uniknięcia instalacji dedykowanego okablowania w budynku. Pracochłonna i kosztowną operacją przy wdrażaniu klasycznych syste-

mów jest też podłączenie okablowania telefonicznego do odpowiednich portów centrali (proces ten powtarza się przy późniejszym dodawaniu czy przenoszeniu aparatów telefonicznych). W przypadku telefonii IP problem ten nie występuje dzięki właściwościom sieci komputerowej. Wielki system telefoniczny nowej generacji obejmujący kilkadziesiąt aparatów może być uruchomiony już w ciągu dwóch dni na bazie działającej sieci komputerowej. Ma to bezpośredni wpływ na obniżenie kosztów usługi wdrożeniowej. Dodatkowym źródłem oszczędności jest to, że kompetencje w dziedzinie telefonii IP Cisco AVVID posiadło wiele firm działających na terenie Polski, a ich liczba stale rośnie. W efekcie istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo, że usługa wdrożeniowa będzie mogła zostać wykonana przez jedną z już obecnych u danego klienta firm. Pozwala to uniknąć kosztów związanych z angażowaniem kolejnej, wąsko wyspecjalizowanej firmy. W każdym przypadku klient realizujący system telefoniczny nowej generacji może korzystać z usług jednej z kilkudziesięciu kompetentnych firm, co jest najlepszą gwarancją uzyskania korzystnych dla niego cen.

Zastosowanie systemów nowej generacji nie tylko pozwala na uzyskanie oszczędności, ale przede wszystkim otwiera nowe możliwości, np. budowę zaawansowanych funkcji na małych systemach dotychczas zarezerwowanych dla dużych rozwiązań np. mini-contact-center. Systemy telefonii IP bardzo łatwo można rozbudować w struktury sieci miejskich, np. umieszczenie pojedynczych aparatów w szkołach, ośrodkach pomocy społecznej, obiektach miejskich pozwala na obniżenie kosztów utrzymania sieci (nie trzeba utrzymywać kilku central telefonicznych), kosztów połączeń wewnętrznych (o ile istnieje połączenie LAN/WAN do tych obiektów) oraz, co jest niezwykle istotne, umożliwia centralną kontrolę wydawanych środków.

Podsumowanie

Systemy telefonii IP są powiewem świeżości w systemach telekomunikacyjnych. Stanowią zupełnie nową jakość w rozwiązaniach tego typu. Są bardzo proste w implementacji i administracji.

Patrząc od strony prostej funkcjonalności, system telefonii IP może być wdrażany wręcz błyskawicznie. Patrząc od strony bardzo zaawansowanych systemów aplikacyjnych, jest on trudny i może okazać się nieco skomplikowany, tyle tylko że w obecnie stosowanych systemach centralowych tej drugiej perspektywy po prostu nie ma – niektóre aplikacje są zarezerwowane tylko dla telefonii pakietowej.

Rozwiązania telefonii IP zostały również zauważone przez operatorów telekomunikacyjnych. Stosowany przez operatorów model polegający na wstawieniu do klienta zarządzanej przez nich centrali telefonicznej został teraz zaciągnięty na systemy telefonii IP. To kolejny dowód na ogromne zmiany zachodzące na rynku telekomunikacyjnym.

Michał Kraut

Cisco Systems Poland Sp. z o.o.
Al. Jerolimskie 146C
02-305 Warszawa
tel. (22) 572 27 00
fax (22) 572 27 01
www.cisco.pl

Telefonia IP kontra telefonia klasyczna

kapsch >>>
communication leadership

Obecnie, kiedy telefonia IP zyskuje na popularności zarówno w dużych organizacjach, jak i w sektorze MŚP, można pokusić się o krótką analizę tej technologii na tle telefonii klasycznej.

Intensywny proces rozwoju, jakiemu podlega telefonia IP sprawił, że przy nowoczesnej i nowatorskiej jeszcze kilka lat temu technologii – a obecnie niemalże już standardowej w sieciach korporacyjnych, telefonia IP uzyskała pełną funkcjonalność osiągalną dotychczas wyłącznie w systemach telefonii klasycznej.

Nowatorskość technologii pociąga za sobą szereg udogodnień, nieosiągalnych dotychczas w systemach telefonicznych, a zupełnie naturalnych przy zastosowaniu telefonii IP.



Wiele przeprowadzonych wdrożeń pozwala wykazać możliwości znacznego ograniczenia kosztów związanych z eksploatacją telefonii w organizacji. Na oszczędności składają się ograniczenie kosztów zmian konfiguracji, ograniczenie kosztów zarządzania systemów poprzez ich integrację oraz zmniejszenie personelu odpowiedzialnego za utrzymanie systemów dzięki wspólnym platformom zarządzania sieci oraz usług.

Jedną z naczelných zalet telefonii IP jest jej skalowalność i łatwość tworzenia systemów rozproszonych. Wiele implementacji pokazało wyższość tej technologii nad telefonią klasyczną dzięki uzupełnieniu jej o dobrze znane i rozwinięte technologie konwergentnych sieci lokalnych i rozległych. Rozproszenie jednolitego systemu telefonicznego na wiele oddziałów organizacji położonych w pobliżu lub odległych geograficznie daje możliwość pracy w domu z zachowaniem wszystkich możliwości komunikacyjnych, a także pozwala stworzyć tzw. mobilne biuro, wszystko dzięki atrybutom telefonii IP, która stała się rozwiązaniem prostym i ekonomicznym w implementacji.

Do zalet świadczących o przewadze telefonii IP zaliczyć można również jej łatwość integracji z systemami informacyjnymi i aplikacyjnymi. Kiedy komunikacja w organizacjach odgrywa coraz większą rolę – stworzenie jednolitego systemu wymiany informacji staje się zadaniem kluczowym a niejednokrotnie również ich rdzeniem, na którym budowane są pozostałe aplikacje.

Wymieniając zalety systemów telefonii IP nie można jednak zapominać o istniejących i w dalszym ciągu bardzo dobrze realizujących swoje zadania systemach telefonii klasycznej. Silny rozwój telefonii IP nie powoduje nagłego upadku systemów klasycznych, wręcz przeciwnie, wyznacza dla nich dobrze umocowaną na rynku drogę ewolucji. Już kilka lat temu mówiło się o dwóch drogach rozwoju systemów telefonicznych – rewolucyjnej i ewolucyjnej. Obecnie coraz bardziej przejrzysty staje się obraz nowoczesnej telefonii opartej na nowatorstwie rewolucyjnych systemów IP, ale i na wieloletnim doświadczeniu rozwojowym systemów telefonii klasycznej.

Telefonia ta w pewnym sensie stanowi owoc połączenia się tych dwóch dróg, co więcej, nie mogłaby istnieć ani bez nowatorstwa drogi rewolucyjnej, ani bez doświadczenia drogi ewolucyjnej.

Systemy telefonii klasycznej migrują w kierunku systemów IP poprzez wprowadzanie do nich cech z nią związanych, np. możliwości rozpraszania, pracy mobilnej czy prostoty dokonywania zmian. Przy tych nowinkach zachowują jednak funkcjonalność wypracowaną poprzez wieloletnie doświadczenie rozwojowe.

Obserwując rynek można zauważyć, że wiele systemów klasycznych na swej ewolucyjnej drodze rozwoju bardzo zbliżyło się do drogi rewolucyjnej reprezentowanej przez systemy „czystego” IP.

Również systemy telefonii IP rozwijają się nie tylko w kierunku coraz to nowszych technologii, ale też w kierunku funkcjonalności oferowanej dotychczas wyłącznie poprzez systemy telefonii klasycznej. Znaczný rozwój protokołów bezpieczeństwa oraz redundancji czy też zasilania poprzez sieci LAN umożliwi systemom telefonii IP osiągnięcie poziomu niezawodności oraz zaufania oferowanego przez systemy klasyczne. Również intensywne prace rozwojowe prowadzone są w kierunku ciągłej rozbudowy funkcjonalności telefonicznej systemów IP.

Protokół IP jest przyszłością telefonii. Wdrożenia oraz tendencje rynkowe pokazują, że na przestrzeni następných lat systemy te uzyskają dominację na rynku. Nie należy jednak sądzić, że będzie to oznaczało definitywny upadek telefonii klasycznej, gdyż właśnie przystosowanie i przeobrażenie w systemy IP będzie jej naturalnym, kolejnym etapem rozwoju. Można powiedzieć, iż wkrótce obie drogi – rewolucyjna i ewolucyjna – połączą się dając początek jednolitemu rozwojowi systemów telefonii IP.

Kapsch TeleCom Sp. z o.o.
ul. Surowieckiego 1, 02-785 Warszawa
tel. (22) 544 60 00, fax (22) 544 60 05
e-mail: kapsch.telecom.pl@kapsch.net
http://www.kapsch.pl

IV Kongres INFOTELE



Stare Jabłonki **Hotel Andros**
17-20 maja 2005 r.
www.hotelanders.com.pl

**Komunikacja elektroniczna drogą do zwiększenia
konkurencyjności w Unii Europejskiej**



Partnerzy
netia



I Kongres INFOTELE - 5-6 III 2003 r.



ŁÓDŹ

II Kongres INFOTELE - 23-26 IX 2003 r.



MIKOŁAJKI

III Kongres INFOTELE - 1-4 VI 2004 r.



MIKOŁAJKI

Imprezy towarzyszące

Uroczysta
Gala telekomunikacji



Występy
kabaretowe



Konkursy
gry w kręgle



Konkursy
w rzucie komórką



MSG
MEDIA
ul. Stawowa 110
85-323 Bydgoszcz
tel. (52) 325 83 10
fax (52) 373 52 43
www.msgmedia.pl

TVP
TELEWIZJA POLSKA

Patronat medialny

INFOTELE

TECHBOX.PL

Wdrożenia sieci telefonii IP u operatora TeleUno

Od początku swojego istnienia firma Computex Telecommunication była liderem we wprowadzaniu na polski rynek najnowszych technologii w dziedzinie telekomunikacji. Jedną z nich było przesyłanie głosu w sieciach transmisji danych.

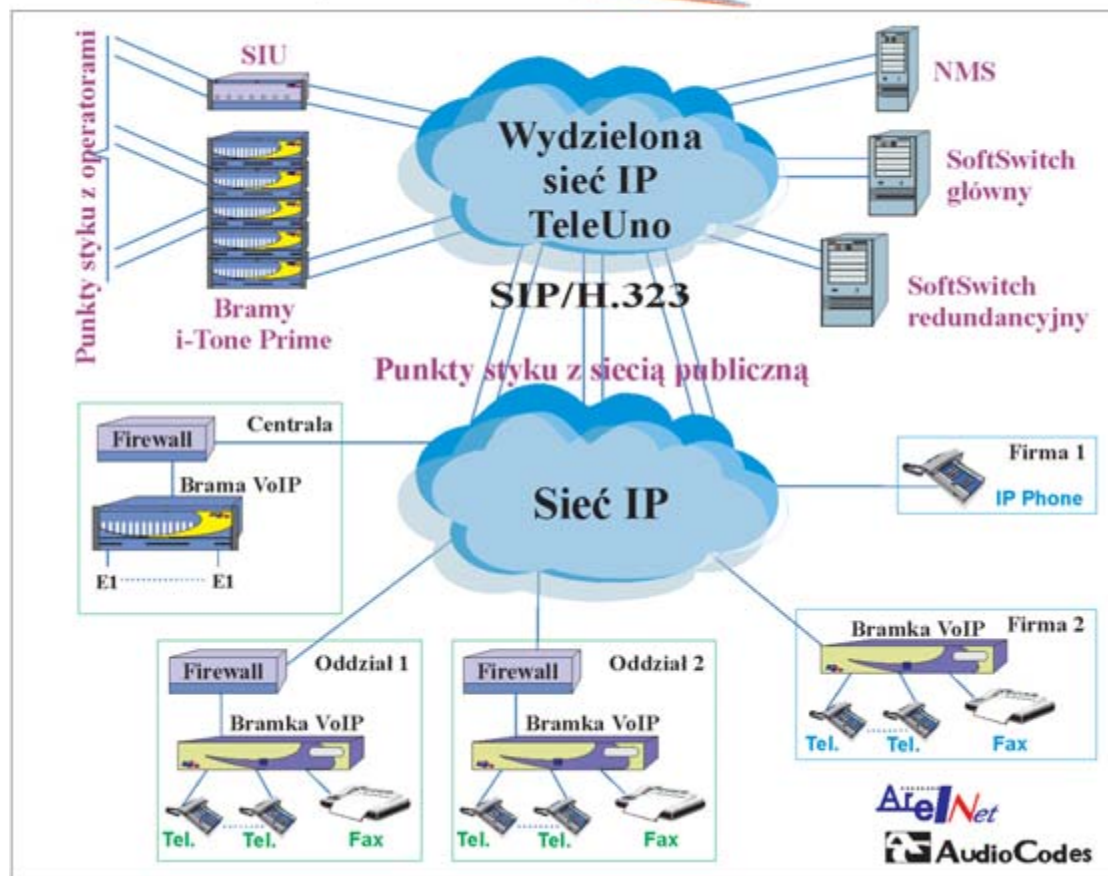
Bazując na swoim doświadczeniu, mając za sobą lata praktyki oraz posiadając bogatą wiedzę w dziedzinie VoIP (NGN – Next Generation Networks) firma Computex Telecommunication stała się dostawcą sprzętu i technologii dla polskiego operatora telekomunikacyjnego – TeleUno.

Do budowy sieci telekomunikacyjnej firma Computex Telecommunication wykorzystwała sprzęt i oprogramowanie firm Arelnet i AudioCodes. Wybrano właśnie te firmy ze względu na niezrównaną jakość ich sprzętu oraz fakt, że są prekursorami oraz czołowymi dostawcami rozwiązań klasy operatorskiej i klienckiej dla telefonii IP.

Świadcząc usługi telekomunikacyjne operator TeleUno bardzo duży nacisk kładzie na ich jakość. Nie do pomyślenia są przerwy w pracy spowodowane awariami systemu lub pracami serwisowymi, wiadomo, że w takich momentach abonenci tracą kontakt ze światem.

Aby wyeliminować takie sytuacje, w sieci TeleUno zastosowano liczne rozwiązania zapewniające stabilną i bez-

Schemat wdrożonej sieci NGN





AudioCodes MediaPack



Telefon IP



AudioCodes Mediant 2000

pieczęcią pracą systemu. Wszystkie istotne elementy systemu zostały zwielokrotnione. Zastosowano redundantne SoftSwitche, moduły sygnalizacyjne SS7, serwery zarządzania NMS, alternatywne źródła zasilania oraz wielokrotne punkty styku z największymi operatorami telekomunikacyjnymi w Polsce i na świecie.

Budując sieć telekomunikacyjną firma Computex Telecommunication wykorzystała urządzenia firmy AreINet z rodziny i-Tone:

- ✓ i-Tone Prime – modularne bramy głosowe z interfejsami E1 (od 2 do 24 interfejsów E1),
- ✓ i-Tone MiniPrime – kompaktowe bramy głosowe dla klientów korporacyjnych i świadczenia usługi Voice VPN,
- ✓ i-Tone SoftSwitch/GK – najnowocześniejszą software'ową centralę telefoniczną o funkcjonalności centrali telefonicznej abonenckiej i tranzytowej – klasa IV i V w jednym; pojedynczy serwer SoftSwitch obsługuje do 360 tys. BHCA i do 300 tys. urządzeń końcowych pracujących w standardach H.323 i SIP jednocześnie,
- ✓ i-Tone SIU – moduły sygnalizacji dla styku międzyoperatorского SS7,
- ✓ i-Tone NMS – system zarządzania siecią.

Stworzona dla potrzeb TeleUno sieć VoIP umożliwia świadczenie usług telefonicznych poprzez realizację połączeń lokalnych, międzymiastowych, do sieci komórkowych i międzynarodowych, tworzenie wirtualnych telefonicznych sieci firmowych pomiędzy oddziałami firmy lub grupą firm, oferowanie usług pre-paid dla przedsiębiorstw i klientów indywidualnych oraz realizację zaawansowanych funkcji telefonicznych i konferencyjnych. Dostarczone rozwiązanie jest zintegrowane z systemem bilingowym opracowanym specjalnie dla potrzeb TeleUno.

Tak skonfigurowana platforma zapewnia pełną integrację z sieciami różnych operatorów – zarówno IP, jak i PSTN – umożliwiając obniżenie kosztów eksploatacji i utrzymania sieci TeleUno, gwarantując większą konkurencyjność na rynku usług telefonicznych oraz satysfakcję ze strony klientów.

Aby sprostać wymaganiom klientów TeleUno, firma Computex Telecommunication stosuje szeroki wachlarz urządzeń dostępowych, od pojedynczych telefonów IP i bra-

mek analogowych do dużych korporacyjnych bram VoIP z portami E1. Instalacje u klientów TeleUno oparte są na sprzęcie firmy AudioCodes, zapewniającym pełną integrację z istniejącą siecią telekomunikacyjną i informatyczną. Abonenckie urządzenia dostępowe wyposażone są w 2, 4, 8 lub 24 porty analogowe FXS/FXO oraz – w przypadku dużych bram korporacyjnych – w 1 do 16 portów E1. Urządzenia pracują w standardzie H.323 i SIP. Podłączenie do publicznej sieci IP realizowane jest poprzez port Ethernet 10/100Base-T. Zaawansowane funkcje konfiguracyjne centrali SoftSwitch umożliwiają rozpoznawanie bram znajdujących się za zaporą ogniową (*firewall*) i translacją adresów NAT w sieciach firmowych. Computex dla potrzeb klientów TeleUno dostarcza telefony IP integrujące klasyczny telefon analogowy z telefonem IP, umożliwiając odbieranie i wykonywanie połączeń z jednego zaawansowanego aparatu.

Dzięki zastosowaniu najnowszej dostępnej technologii i opiece zespołu doświadczonych inżynierów operator TeleUno, korzystając z rozwiązań dostarczanych przez Computex Telecommunication, ma gwarancję najwyższej jakości oferowanych przez siebie usług.

Platforma NGN dostarczona przez Computex Telecommunication umożliwiła obniżenie kosztów funkcjonowania całego systemu i pozwala zaoferować klientom TeleUno naliczanie sekundowe od pierwszej sekundy połączenia bez opłaty inicjacyjnej i abonamentu przy najkorzystniejszych stawkach na połączenia międzymiastowe, do sieci komórkowych, międzynarodowe i rozmowy lokalne.

Firma Computex Telecommunication jest wyłącznym przedstawicielem firmy AreINet i dystrybutorem Audiocodes w Polsce.

Dostępne rozwiązania dla przedsiębiorstw opisano na stronie firmowej pod adresem: www.computex.com.pl/voip

Oferta operatora TeleUno znajduje się na stronach: www.teleuno.pl

Telefonia IP w sieci telewizji kablowej

Rozwój nowoczesnych technologii, zwłaszcza technologii informacyjnych, determinuje tempo postępu cywilizacyjnego. Wśród technologii informacyjnych to protokół IP, z uwagi na swoją ogólnosiwiatową popularność i wszechobecność, stanowi podstawę funkcjonowania zarówno rozległych, jak i lokalnych sieci teleinformatycznych. Chociaż wymagania w stosunku do platformy transmisyjnej usług telefonicznych są o wiele bardziej wygórowane niż w przypadku prostych usług poczty elektronicznej i portali internetowych, w ostatnich latach głośno jest o możliwości wykorzystania sieci teleinformatycznych bazujących na protokole IP do świadczenia usługi telefonii.

Technologia VoIP (*Voice over Internet Protocol*) jest niewątpliwym znakiem postępującej konwergencji sieci w celu sprostania bardziej wyrafinowanym i wymagającym potrzebom usług na rynku telekomunikacyjnym. System VoIP znajduje swoje zastosowanie nie tylko w telekomunikacyjnych sieciach szkieletowych, oferując efektywniejsze wykorzystanie pasma, ale także możliwy jest do zaimplementowania po stronie sieci dostępowej (HFC, xDSL, WLL) jako alternatywna technologia dostępu do usługi telefonii.

Podstawowymi korzyściami, jakie może uzyskać operator z implementacji w sieci systemu VoIP, są:

- ✓ wzrost przychodów dzięki wprowadzeniu nowej usługi, konkurencyjnej cenowo w stosunku do tradycyjnej telefonii stacjonarnej;
- ✓ kilkakrotne zmniejszenie kapitału inwestycyjnego niezbędnego do wprowadzenia usługi telefonii w sieci operatora;
- ✓ zredukowane koszty eksploatacyjne systemu;
- ✓ szybszy zwrot z inwestycji w budowę platformy dostępowej IP;
- ✓ rozszerzenie atrakcyjności oferty usługowej operatora poprzez szybsze wprowadzanie nowoczesnych usług dodatkowych;
- ✓ efektywniejsze wykorzystanie pasma transmisyjnego i związane z tym niższe koszty oferowania usługi;
- ✓ większa konkurencyjność rynkowa.

Tradycyjne systemy telefoniczne, funkcjonujące w oparciu o technologię komutacji łączy, przez dziesięciolecia udowodniły, że gwarantują wysoką jakość usług QoS (*Quality of Service*) dla abonentów końcowych oraz stałe i duże zyski dla operatorów. Problem w tym, że obecnie pracujące centrale telefoniczne były projektowane i instalowane z myślą o świadczeniu abonentom wyłącznie usługi telefonii i tak naprawdę, w dobie budowania sieci dostępowych umożliwiających zaferowanie wielu usług na bazie jednej platformy transmisyjnej, są rozwiązaniem nieefektywnym zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, jak i technicznego. Pomysł wykorzystania sieci z komutacją pakietów stosujących protokół IP jest atrakcyjny. Umożliwia obniżenie kosztów urządzeń, redukcję czasu instalacji systemu i dostępności usługi, integrację usługi

transmisji danych i telefonii. Zapewnia też bardziej efektywne wykorzystanie pasma transmisyjnego czy wreszcie szybsze wprowadzanie nowoczesnych usług dodatkowych, takich jak: *web-enabled call centers, one number follow me, voice dialing* i inne.

Jakość usług QoS jest podstawowym wyzwaniem postawionym przed technologią VoIP. Jakkolwiek znane są przypadki bezpłatnego oferowania odmiany usługi VoIP, bez gwarantowanej jakości usług poprzez sieć internet – Vol (*Voice over Internet*), zasadniczym rynkiem dla usługi VoIP jest konkurencja z usługą telefoniczną oferowaną w sieci PSTN. Perspektywa ta jest tym bardziej kusząca, że – jak wcześniej wspomniano – technologia VoIP oferuje szereg korzyści w stosunku do telefonii PSTN, oczywiście pod warunkiem porównywalnego QoS, który jest wieloczynnikową miarą jakości usługi postrzeganej przez abonenta końcowego.

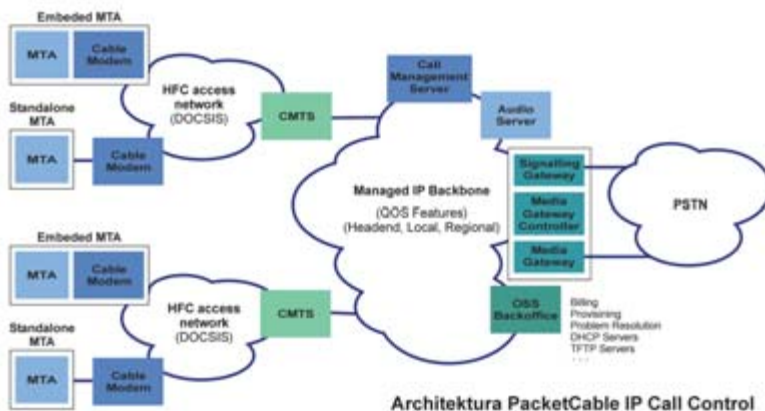
Przykładem aplikacji systemu VoIP po stronie sieci dostępowej jest wykorzystanie sieci hybrydowej światłowodowo-koncentrycznej HFC (*Hybrid Fiber-Coax*). Dla realizacji usługi telefonii IP w sieci HFC opracowano zestaw specyfikacji pod wspólną nazwą PacketCable. PacketCable jest inicjatywą organizacji standaryzacyjnej CableLabs, której zadaniem jest opracowanie architektury systemu dostarczania zróżnicowanych usług multimedialnych wykorzystujących istniejącą platformę transmisji danych standardu DOCSIS/EuroDOCSIS 1.1.

Propozycja telefonii IP PacketCable oparta jest na dostarczaniu usług telefonicznych głównie do abonentów indywidualnych, jak również biznesowych. Jej podstawą jest zdefiniowanie odpowiednich mechanizmów zapewnienia jakości QoS, zarządzania urządzeniami, sygnalizacji, bezpieczeństwa i zbierania informacji o wykorzystaniu usług. Dzięki temu usługa telefonii IP w standardzie PacketCable znacząco różni się od tradycyjnych usług VoIP:

- ✓ telefonia IP PacketCable zakłada komunikację telefon-telefon zamiast komputer-komputer lub komputer-telefon i umożliwia instalację w domu abonenta zwykłego aparatu telefonicznego;
- ✓ jakość telefonii IP PacketCable jest gwarantowana przez mechanizmy sieci dostępowej DOCSIS/EuroDOCSIS 1.1;
- ✓ telefonia IP PacketCable nie jest dostarczana za pomocą internetu; do komunikacji pomiędzy sieciami dostępowymi niezbędne jest wykorzystanie sieci szkieletowej z gwarancją jakości transmisji pakietów IP.

System telefonii IP standardu PacketCable definiuje dwie możliwe metody implementacji usługi w sieci HFC. Pierwsza – nazywana IP Call Control – zapewnia realizację usługi telefonii IP wykorzystując w pełni technologię VoIP (*Voice over IP*). W tej strukturze charakterystyczne jest zastosowanie programowego odpowiednika centrali abonenckiej o nazwie softswitch. Softswitch składa się z kilku bloków programowych:

- ✓ Call Management Server – odpowiedzialny za zarządzanie połączeniami oraz sygnalizację pomiędzy terminalami abonenckimi MTA (*Multimedia Terminal*

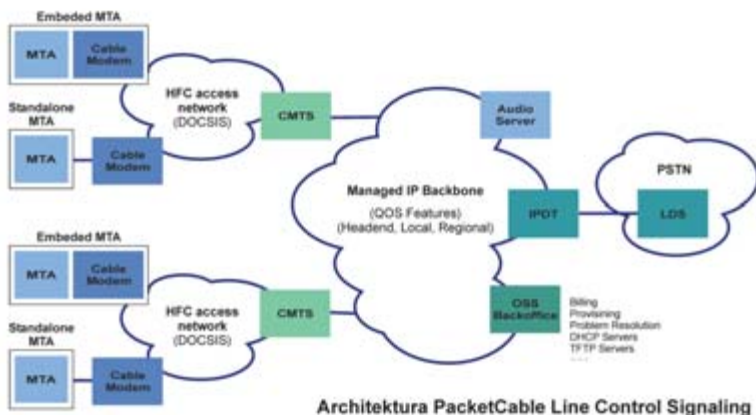


Adapter) oraz bramami medialnymi i bramami sygnalizacyjnymi;

- ✓ Media Gateway Controller – odpowiedzialny za zarządzanie bramami medialnymi oraz sygnalizację;
- ✓ Signaling Gateway – odpowiedzialny za komunikację z systemem sygnalizacyjnym sieci PSTN (najczęściej SS7).

Softswitch jest elementem struktury sieci komunikacyjnej IP. Do połączenia z siecią telefoniczną PSTN wymaga zastosowania bramy medialnej (*Media Gateway*) dokonującej odpowiedniego kodowania sygnałów mowy do

Ponieważ usługa telefonii jako takiej nie jest zupełnie obca operatorom kablowym, część operatorów dysponuje własną centralą abonencką lub jest w stanie współpracować z operatorem telekomunikacyjnym posiadającym taką centralę. PacketCable definiuje modyfikację tej struktury umożliwiając wykorzystanie centrali abonenckiej do zarządzania usługą telefonii. W takiej strukturze za zarządzanie połączeniami, definiowanie usług, jak i biling jest odpowiedzialny operator centrali. Do połączenia sieci telekomunikacyjnej PSTN z siecią IP wykorzystywana jest brama dostępowa IPDT (*IP Digital Terminal*) łącząca się z centralą za pomocą interfejsu V5.2.



postaci cyfrowej oraz konwersji na pakiety IP. Od strony abonenta niezbędnym elementem systemu jest terminal abonencki MTA (*Multimedia Terminal Adapter*). Terminal w systemie PacketCable jest pod całkowitą kontrolą operatora (tzw. *dumb terminal*) i jego funkcjonowanie zależy od zdefiniowanych przez operatora parametrów. Dzięki temu konfigurowanie usług i zarządzanie nimi jest proste z uwagi na centralizację u operatora oraz brak możliwości ingerencji abonenta w urządzenie, czyli brak problemów ze szkoleniem użytkownika i kradzieżą usług. Standardowy terminal MTA pozwala na uruchomienie abonentowi do dwóch linii telefonicznych z niezależnymi numerami na każdej oraz na wykorzystanie zwykłego aparatu telefonicznego (lub faksu) jak w klasycznej telefonii PSTN.

Firma Vector, wiodący integrator systemów dla operatorów telewizji kablowej w Polsce, posiada w ofercie kompletne rozwiązania pozwalające na budowę systemów telefonii IP w oparciu o strukturę PacketCable. Systemy składają się z softswitch'a Gallery IPt Cassiopeia, bram medialnych Nuera ORCA oraz terminali MTA Arris. Systemy pozwalają na budowę zarówno struktur IP Call Control (softswitch Cassiopeia, bramy ORCA BTX), jak i Line Control Signaling (bramy ORCA RDT).

Więcej na temat wspomnianych systemów można dowiedzieć się na stronie internetowej www.vector.com.pl lub bezpośrednio w firmie Vector.

Marcin Ułaszak

Kierownik Produktu systemów telefonii IP w firmie Vector

Telefonia IP – nie bez problemów, ale z gwarancją sukcesu

Miniony rok 2004 wykazał, że branża telekomunikacyjna rozwija się w sposób systematyczny i już stabilny. Nie są to może tak spektakularne postępy jak przed kryzysem roku 2002, za to można stwierdzić, że rynek telekomunikacyjny ma przed sobą kilka lat stabilnego wzrostu. Tradycyjna telefonia stacjonarna będzie już w odwrocie. Nowe technologie, czyli łączność komórkowa oraz szeroko rozumiana transmisja danych, obejmująca przekaz wszelkiego rodzaju informacji, również głosu, stanowią zarówno dla użytkowników, jak i operatorów znacznie bardziej atrakcyjną alternatywę.

Wyraźne dotychczas linie podziału (podział na bezprzewodowy i przewodowy przekaz informacji oraz podział na usługi podstawowe – czyli przede wszystkim głos – oraz pozostałe) zacierają się i należy właściwie mówić o szerokopasmowym przesyłaniu informacji.

Analiza przyrostów liczby użytkowników potwierdza tezę, że w kolejnych latach najszybciej będzie się rozwijał rynek dostępu szerokopasmowego obejmującego dostęp do sieci internet oraz budowę sieci wydzielonych opartych na protokole IP.

Prognozy rozwoju usług wykorzystujących sieć internetową lub protokół IP wskazują, że to właśnie tej klasy rozwiązania przejmują obecnie pozycję lidera rozwoju technologicznego. Dodatkowo w branży telekomunikacyjnej widać podział na produkty oparte na technice VoIP – bramki głosowe stosowane już dość powszechnie i pozabawione znamion „ryzykownej nowości” oraz urządzenia i aplikacje dla telefonii internetowej, która wyrasta na samodzielny sektor rynkowy.

U podstaw tego sukcesu leży natura tych rozwiązań – wykorzystywanie wysoko zaawansowanych algorytmów do kompresji głosu oraz danych (głównie w przypadku transmisji obrazu). Wykorzystanie pasma transmisyjnego jest więc wysokie.

Obserwacja trendów rozwojowych i badania oczekiwań klientów zrealizowane w firmie Activis Polska potwierdzają, że warto inwestować w opracowania zarówno urządzeń, jak i usług bazujących na IP.

Niedawno obserwowaliśmy w Polsce próby zahamowania (a raczej opóźnienia) tych procesów na drodze administracyjnej przez operatorów cieszących się monopolem na połączenia głosowe. Ten okres mamy już chyba za sobą, gdyż na świecie (również w Polsce) duży operatorzy przekonali się, że do nieuchronnego procesu lepiej się przyłączyć niż go zwalczać. Przykład Neostady pokazuje, jak duże możliwości ma operator, jeżeli tylko podejmie decyzję o aktywnym wspieraniu danej technologii. W bardzo krótkim czasie, przechodzimy w Polsce (co prawda na razie tylko na ograniczonym obszarze) do tworzenia pierwszych sieci wielousługowych oraz ofero-

wania abonentom trzech podstawowych usług (transmisji głosu, telewizji oraz dostępu do informacji) za pomocą jednolitego protokołu.

Moim zdaniem, to nawet nie ta usługa sama w sobie jest tak istotna, co fakt, że jeżeli uda się osiągnąć znaczącą liczbę użytkowników, będzie to bodźcem do powstania kolejnych usług i aplikacji.

Firma Activis Polska opracowuje rozwiązania VoIP od kilku lat i wielokrotnie otrzymywała sygnały od klientów, że barierą w stosowaniu tych rozwiązań jest, przede wszystkim, utrudniony dostęp do internetu lub brak gwarantowanej przepływności. Obecnie ten problem w dużych aglomeracjach znika. Również na innych obszarach można go rozwiązać mieszcząc się w akceptowalnych kosztach.

Trzeba zwrócić uwagę na to, że jeden z głównych czynników wzrostu rynku dla IP – spodziewane oszczędności cenowe – nie jest wcale jednoznaczny. Po pierwsze, zwłaszcza w Polsce opiera się na porównaniach z cenami ustalonymi na rynku monopolistycznym. Przewaga cenowa może więc zmniejszyć się skokowo i bardzo szybko. Występuje w obecnych rozwiązaniach sprzeczność polegająca na tym, że VoIP oraz szerzej – telefonia IP w sposób znakomity sprawdza się już w sieciach wewnętrznych, podczas gdy jej główne zalety cenowe objawiają się w połączeniach długodystansowych. To powoduje, że jak dotychczas najmniej kontrowersyjni budzi wykorzystanie bramek IP dla wewnętrznych korporacyjnych połączeń, gdzie zalety tej technologii nie są osłabiane przez pewne problemy.

Do tych problemów należy np. brak systemowego rozwiązania zasilania urządzeń końcowych. Pojawiające się opinie, że problemy zasilania można rozwiązać poprzez „awaryjne” przełączanie na zapasowe linie analogowe, przywodzą na myśl początki stosowania elektroniki w samochodach. Tam istotnym elementem wczesnych układów zasilających był przełącznik pozwalający na bezpieczny powrót do tradycyjnego mechanicznego systemu. Upowszechnienie zasilania PoE (*Power over Ethernet*) stwarza perspektywę docelowego rozwiązania.

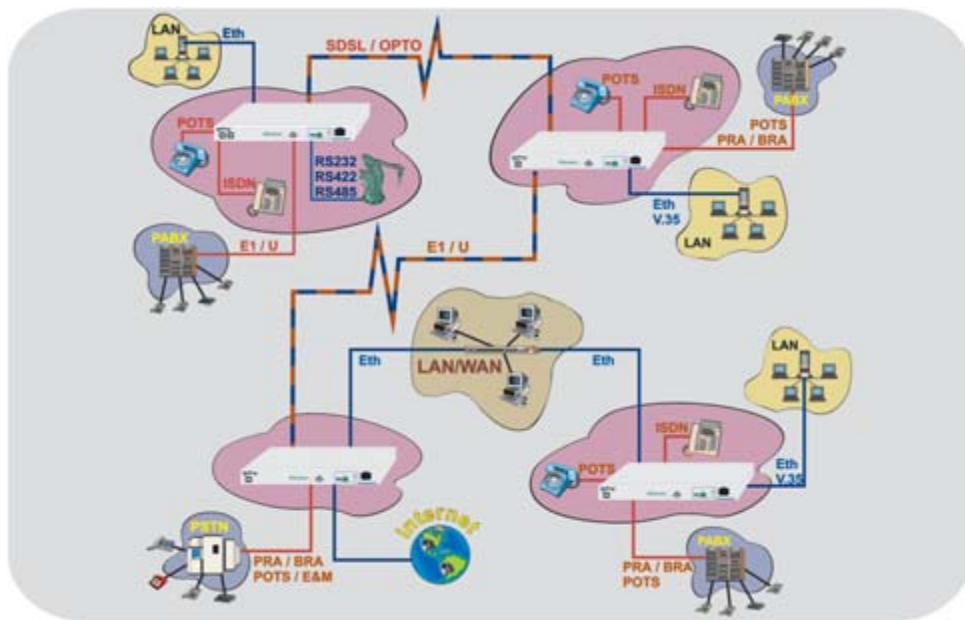
Moim zdaniem, najistotniejszym źródłem problemów w przyszłości, i to szczególnie dla systemów telefonii internetowej (bramki VoIP pracujące w konfiguracji punkt-punkt z natury są mniej narażone, gdyż często działają w sieci wydzielonej lub VPN), będą w przyszłości zagadnienia bezpieczeństwa. Tradycyjna telefonia wytworzyła u użytkowników przeświadczenie, że bezpieczeństwo przekazu jest w dużej mierze zapewnione przez sam fakt odseparowania kanałów informacyjnych od sygnalizacyjnych oraz przez ograniczony krąg podmiotów i osób, które mają dostęp do oprogramowania, zresztą ściśle specjalizowanego do sprzętu. A co czułby przeciętny użytkownik telefonu, gdyby miał świadomość, że oprogramowanie, mechanizmy sygnalizacyjne i struktury łączą jego

centrali są powszechnie znane i jednolite? Z punktu widzenia bezpieczeństwa, czynniki sprzyjające rozwojowi telefonii IP – standaryzacja, rozwój oprogramowania *open source*, swoboda dostępu – stają się zagrożeniem w wielu aplikacjach. Zapory sprawdzające się dla dostępu do sieci typu „informacyjnego” komplikują działanie, a w praktyce często okazują się też zawodne. Szyfrowanie, przynajmniej obecnie, daje zauważalny spadek jakości, a oprócz tego narzucająca się prosta metoda szyfrowania za pomocą protokołów „prywatnych” przeczy założeniom o powszechności rozwiązań IP w przyszłości.

Wydaje się, że osobną kategorią, być może szybko się rozwijającą, przy założeniu, że jej użytkownikom głównie zależy na bezproblemowej komunikacji głosowej i ewentualnie przesyłaniu równoległe danych, będą czysto pro-

zliwiających współpracę różnych typów interfejsów oraz pozwalających na stopniowe przechodzenie do docelowych struktur sieci. Współistnienie sieci IP i TDM spowoduje rozwój zapotrzebowania na urządzenia IPoTDM (IP over TDM) oraz TDMoIP jeszcze przez kilka następnych lat.

Powyższe założenia i uwarunkowania oraz przekonanie o wysokich kompetencjach zespołu konstrukcyjnego zdecydowały o głównym kierunku działań firmy i opracowaniu systemu, który Activis Polska oferuje i rozwija. Jest to rodzina urządzeń Netmaster. Pozwala ona na dobranie takiej struktury sieci i pracującego w niej sprzętu, żeby uzyskać rozwiązanie najlepiej wykorzystujące istniejące zasoby, a jednocześnie pozwalać na stopniową migrację do jednolitej sieci docelowej.



gramowe aplikacje telefonii IP, pozbawione wyrafinowanych zabezpieczeń, a nastawione na szeroki rynek konsumencki. W tej grupie rozwiązań należy się spodziewać dużej liczby różnych aplikacji, które zapewne spotka los przeglądarek internetowych – po pewnym czasie będzie istniał niekwestionowany lider oraz kilka alternatywnych rozwiązań, być może lepszych, ale niezbyt popularnych.

Pomimo wszelkich zagrożeń fakt, że systemy oparte na protokole IP są obecnie rozwiązaniem najlepiej spełniającym przyszłe oczekiwania zarówno użytkowników, jak i operatorów, utwierdza w przekonaniu, że będą one zarówno motorem wzrostu, jak również będą się rozwijały dzięki rosnącemu zapotrzebowaniu.

W firmie Activis Polska, akceptując istniejące na polskim i sąsiednich rynkach realia, przyjmujemy założenie, że technologia VoIP i telefonia internetowa będą przez kilka następnych lat współistniały z tradycyjnymi sieciami TDM. Spowoduje to dalszy wzrost zapotrzebowania na urządzenia pracujące na pograniczu różnych sieci, umo-

Przykładowa, zaprezentowana na rysunku, sieć urządzeń NETmaster jest schematem sieci wielousługowej, oferującej zarówno różne usługi głosowe i transmisji danych przy pomocy kanałów cyfrowych nx64 kbit/s (dla łączenia sieci internetowych jest tu zastosowana technologia IP over TDM), jak i dostarczanie tego typu usług poprzez sieć pakietową (VoIP, TDM over IP). Współpraca interfejsów brzegowych jest realizowana poprzez stałe przyporządkowanie lub przez przesyłanie informacji sygnalizacyjnych w zależności od rodzaju styku i konfiguracji sieci. Sieć może być zarządzana z jednego urządzenia poprzez interfejs ethernetowy, RS lub USB lub w razie konieczności z odległej lokalizacji przy wykorzystaniu dedykowanego kanału utrzymaniowego.

Jacek Hryniewiecki
prezes zarządu Activis Polska



jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy Activis Polska Sp. z o.o.



jest nazwą zarejestrowaną przez Activis Polska Sp. z o.o.

Telefonia internetowa w Netii

Rozwój nowych technik telekomunikacyjnych oraz konkurencja ze strony wielu operatorów sprawiły, że usługi telefoniczne realizowane dotychczas za pomocą sieci komutowanych zaczęto stosować w sieciach pakietowych. W sieci Netii od kilku lat są świadczane usługi międzynarodowej telefonii internetowej dla klientów biznesowych i indywidualnych.

Prace nad wdrożeniem usług VoIP w Netii były prowadzone w oparciu o rozwiązania firmy Cisco i VocalTec. Wybór dwóch dostawców był spowodowany wymogami współpracy Netii z wieloma operatorami VoIP, dysponującymi różnymi rozwiązaniami technicznymi i stawiającymi indywidualne warunki konfiguracyjne dla współpracy międzyoperatorskiej. Niemalże znaczenie na wybór tego typu rozwiązania miał również dynamiczny rozwój techniki VoIP oraz warunki biznesowe narzucające konieczność częstych rekonfiguracji systemu dla realizacji krótkotrwałych umów międzyoperatorskich oraz szybkiej reakcji na zmiany poziomu cen w międzynarodowym ruchu VoIP. Przy wyborze rozwiązania uwzględniono charakter rozkładu ruchu dla połączeń międzynarodowych wychodzących i przychodzących z Polski. Z tego względu szczególnie ważną w uruchomieniu usług VoIP w Netii była ścisła współpraca z firmą T-Systems International Carrier Sales & Solutions (ICSS), wchodzącą w skład Deutsche Telekom (Niemcy są głównym źródłem i przeznaczeniem dla połączeń międzynarodowych z Polską) oraz uwzględnienie wymagań dużych Clearing-House'ów, takich jak ITXC, AT&T Global ClearingHouse czy Telia ClearingHouse.

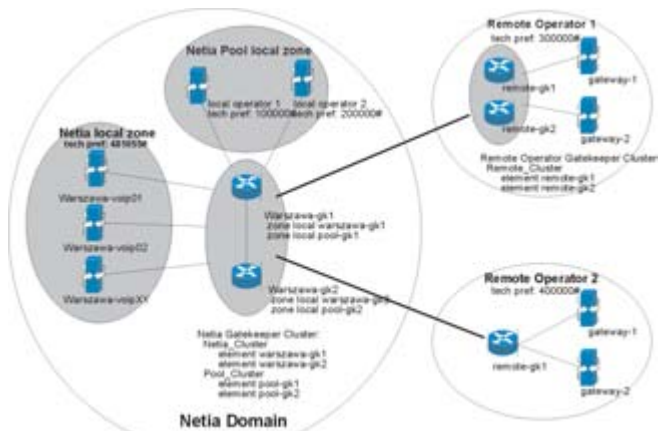
Węzeł operatorski VoIP w Netii

Węzeł operatorski składa się z puli bramek VoIP firmy Cisco **AS53x00** zarejestrowanych w klastrze dwóch gatekeeperów Cisco **3460** oraz bramek Vocaltec VGW2000 zarejestrowanych w gatekeeperze Vocaltec VGK1000. Obecnie stosowanym protokołem sygnalizacyjnym jest protokół **H.323** [1]. Protokół ten powszechnie stosuje się w międzyoperatorskich sieciach VoIP. Bramki wspierają również inne protokoły sygnalizacyjne VoIP – **SIP** [2] i **MGCP** [3]. Gwarantuje to możliwość realizacji punktu styku VoIP z dowolnym operatorem na tej samej platformie sprzętowej, niezależnie od rodzaju preferowanego sposobu sygnalizacji połączeń oraz migrację systemu do nowej architektury sieci. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w wymienionej literaturze. Wspomniane protokoły sygnalizacyjne służą do zestawienia połączenia pomiędzy odbiorcą a nadawcą oraz do ustalenia parametrów transmisyjnych dla danych użytkowych. W przypadku głosu są to parametry określające dostępną przepustowość, rodzaj stosowanej kompresji i jej parametry. Samo przesyłanie danych użytkowych odbywa się za pomocą protokołu **RTP** [4], który zapewnia razem z protokołem **UDP** usługi transportowe dla danych o charakterystyce czasu rzeczywistego. Należy tutaj zauważyć, że

sam protokół RTP nie zapewnia żadnego mechanizmu **QoS** (*Quality of Service*) gwarantującego przesłanie danych w określonym czasie i właściwym porządku. RTP zapewnia przenoszenie, identyfikację, synchronizację i multipleksację strumieni multimedialnych, np. głosu i wideo. Owszem, RTP w kanale kontrolnym **RTCP**, oprócz funkcji identyfikacji uczestników sesji multimedialnych, opisu zawartości sesji i funkcji żądania retransmisji, przesyła informację o parametrach jakości połączenia – o opóźnieniu pakietów, liczbie odebranych pakietów i wariacji opóźnienia pakietów, ale funkcję zapewnienia QoS powinny gwarantować protokoły UDP i IP. Ponieważ obecne sieci IP nie dostarczają takiego mechanizmu, jedynym sposobem zapewnienia jakości jest stałe monitorowanie wymienionych parametrów i prewencyjne rozbudowywanie łączy IP oraz urządzeń sieciowych w celu zapewnienia odpowiedniej przepływności i poziomu wydajności sprzętu.

Na rys. 1 przedstawiono strukturę logiczną węzła VoIP w sieci Netii. Bramki zarejestrowane w lokalnej strefie protokołu H.323 obsługują obszar numeracji dla Polski (+48). Połączenia wychodzące VoIP są trasowane do jednego z operatorów partnerskich. Operatorzy, którzy nie dysponują własnym gatekeeperem, mogą skorzystać z możliwości rejestracji ich bramek w klastrze gatekeeperów Netii. Do tego celu została utworzona oddzielna, lokalna strefa H.323. Dla danego kierunku (kraju docelowego) można określić kolejność operatorów, w jakiej system będzie próbował zestawiać połączenie. W przypadku niemożności zestawienia pierwszej drogi wyboru (awarii łączy, awarii sprzętu u operatora, braku zasobów) system automatycznie próbuje zestawiać połączenie przez drugą drogę wyboru itd. Proces ten jest całkowicie niewidoczny dla abonenta i przebiega w sposób automatyczny. W przypadku awarii wydłuża się jedynie nieznacznie czas zestawienia połączenia. Ostatnią drogą wyboru jest awaryjne przekierowanie ruchu do PSTN.

Kolejność wyboru operatorów w zestawieniu połączeń do danego kraju ustala się w sposób statyczny w konfiguracji



Rys. 1. Struktura logiczna węzła operatorskiego VoIP Netii (w opisach zachowano oznaczenia z konfiguracji sprzętu)

cji systemu. Decyzja o kolejności trasowania może być podjęta na podstawie dowolnych kryteriów biznesowych (stawek, pomiarów jakości, itd.). System realizuje usługi VoIP w scenariuszu bezpośredniego wybierania numeru docelowego (dla abonentów, którzy posiadają telefon Netii) oraz w scenariuszu wybierania dwustopniowego (dla użytkowników, którzy mają linię telefoniczną u innych operatorów). W ostatnim scenariuszu jest również świadczona usługa *Fix to Mobile*, czyli przenoszenie połączeń z telefonów stacjonarnych na komórkowe.

Jakość głosu w sieciach IP

Współczesne sieci transmisji danych, a w szczególności internet, są nadal sieciami typu *best-effort*, w których nie ma gwarancji czasu dostarczenia danych do odbiorcy. Dane głosowe, ze względu na swój charakter użytkowy, muszą być przesyłane pomiędzy rozmówcami w czasie rzeczywistym w postaci małych porcji, o krótkim czasie trwania, np. około 20 ms, dlatego pakiety głosowe przesyła się w regularnych odstępach czasu i w celu prawidłowego odtworzenia głosu powinny być one odebrane bez znaczących strat i z małym opóźnieniem na drodze od nadawcy do odbiorcy. Dodatkowo zmiany opóźnienia pomiędzy kolejnymi pakietami w sekwencji, czyli wariancja opóźnienia pakietów (*packet delay variation, packet jitter*) powinna być mała, aby dana próbka głosowa została odtworzona we właściwym momencie. Duża wariancja opóźnienia pakietów daje taki sam efekt, jak rzeczywista utrata pakietów, stąd mówi się o efektywnej utracie pakietów jako sumie tych dwóch niekorzystnych czynników.

Monitorowanie jakości połączeń VoIP

Standard ITU G.113 [5] definiuje, w jaki sposób mierzyć jakość połączeń głosowych dla sieci komutowanych. Zasadniczo pomiar jakości polega na oszacowaniu łącznej utraty jakości, jaką wnoszą urządzenia na drodze od nadawcy do odbiorcy. Są różne przyczyny utraty jakości głosu (szum, opóźnienie, echo, itd.). Standard dzieli je na pięć kategorii, z których najważniejsza jest strata spowodowana opóźnieniem sygnału na drodze od odbiorcy do nadawcy oznaczona *Idd* oraz strata spowodowana stosowaniem kodeków głosowych o wysokim stopniu kompresji oznaczona *Ie*. Łączna utrata jakości *I_{tot}* jest zdefiniowana w przybliżeniu jako następująca suma:

$$I_{tot} \approx I_{dd} + I_e \quad (1)$$

Ponieważ jakość głosu jest miarą subiektywną, oznacza to, że rozmówca jest w stanie zaakceptować gorszą jakość połączenia wiedząc, że do komunikacji używa określonego medium transmisyjnego, przykładowo – wymagania dotyczące jakości połączenia realizowanego za pomocą telefonu komórkowego są niższe od tych stawianych dla linii stałych. Z tego względu ITU G.113 definiuje tzw. współczynnik wymagania jakości *A* (*expectation factor*), który uwzględnia rodzaj medium transmisyjnego w subiektywnej ocenie jakości głosu (tab. 1).

Tabela 1. Zależność pomiędzy systemem łączności a współczynnikiem A (na podstawie 8/G.113)

System łączności	A
Sieć komutowana, telefon przewodowy	0
Sieć komutowana, telefon bezprzewodowy	5
Sieć telefonii komórkowej	10
Łączność satelitarna	20

Parametr *A* jest definiowany przez planistę systemu i uwzględnia się go w wyliczeniu współczynnika utraty jakości *Icpif* (*Calculated Planning Impairment Factor*), który wyraża się następującym wzorem.

$$I_{cpif} = I_{tot} - A \quad (2)$$

Jak wspomniano, norma ITU G.113 dotyczy pomiaru jakości w sieciach komutowanych. Sposób pomiaru można jednak wykorzystać w sieciach pakietowych ze względu na fakt, że wielu dostawców sprzętu VoIP udostępniła wbudowane mechanizmy pomiaru jakości (opóźnienie, efektywna utrata pakietów, wariancja opóźnienia pakietów), które są raportowane i szacowane na podstawie informacji zebranych przez warstwę RTP. W przypadku bramek VoIP parametr *Icpif* jest raportowany w sposób bezpośredni. Wartość *I_{dd}* jest szacowana w sposób podany w tab. 2.

Tabela 2. Zależność pomiędzy opóźnieniem a wartością parametru I_{dd} (na podstawie 6/G.113)

Opóźnienie pakietów (ms)	I _{dd}
150	0
200	3
250	10
300	15
400	25
500	30
600	35
800	40

Oszacowanie wartości *I_e* jest natomiast ujęte w tab. 3.

Tabela 3. Wartość parametru I_e dla popularnych kodeków głosowych (na podstawie 7/G.113)

Typ kodeka	I _e
G.711	0
G.729/G.729a	10

Usługa VoIP jest realizowana w sieci pakietowej, dlatego bardzo istotną przyczyną pogorszenia jakości może być efektywna utrata pakietów. Jej wpływ na jakość oszacowano stosując metodykę pomiaru jakości głosu, opisaną w standardzie ITU P.861 [6]. Wyniki tych pomiarów przedstawiono w tab. 4.

Tabela 4. Wpływ utraty pakietów na jakość głosu (na podstawie ITU P.861)

Utrata pakietów w proc.	G.711	G.729/G.729a
0	0	10
1	8	15
2	12	20
3	18	25
4	22	30
5	26	34
6	28	38
7	30	40
8	32	42
9	34	44

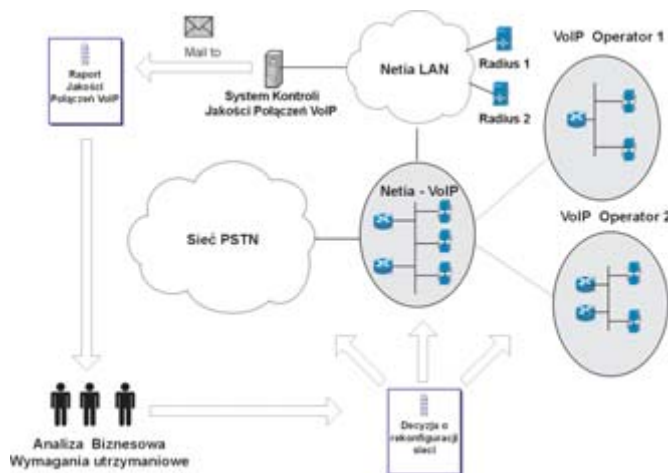
Aby uwzględnić efekt utraty pakietów w szacowaniu jakości głosu, do wzoru 2 należy dodać odpowiednią wartość z tab. 4. W normie ITU G.113 znajduje się rekomendacja odwzorowania wartości tak uzyskanego parametru *Icpif* na subiektywną jakość głosu odczuwaną przez odbiorcę. Wartość równa *Icpif* zero oznacza najlepszy wynik, jaki można uzyskać. Z tab. 1 widać, że taka jakość głosu jest oczekiwana przez abonenta tradycyjnej sieci komutowanej PSTN. Z przedstawionych danych wynika również, że nawet kilkuprocentowa utrata pakietów, rzędu 2–3%, może znacząco zdegradować jakość usługi VoIP, natomiast opóźnienie pakietów jest odczuwalne dopiero powyżej wartości 150 ms.

Tabela 5. Ocena subiektywnej jakości głosu na podstawie parametru *Icpif* (na podstawie 9/G.113)

Górny limit wartości parametru <i>Icpif</i>	Subiektywna jakość głosu
5	Bardzo dobra
10	Dobra
20	Średnia
30	Akceptowalna
45	Trudno akceptowalna
55	Bardzo zła

Monitorowanie jakości połączeń VoIP

Aby sprostać wysokim wymaganiom świadczenia usług, w Netii opracowano system do monitorowania jakości połączeń VoIP (rys. 2). Zasadniczą częścią systemu jest program do statystycznej obróbki danych. Danymi wejściowymi do programu są dane *accountingowe* pochodzące od połączeń zrealizowanych przez operatorski węzeł VoIP Netii. Program wylicza parametry przedstawione w poprzednim rozdziale. Wynikiem działania programu jest raport, podzielony na sekcje z informacjami o ruchu przychodzącym i wychodzącym dla każdego operatora VoIP oraz sekcję końcową, w której są zawarte statystyki jakości połączeń dla całej usługi VoIP. Wartości parametru *Icpif* (średnia, mediana, wartość minimalna, maksymalna, wariancja i dewiacja rozkładu) są podane w przedziale dobowym (od 0 do 24 h), dla każdej godziny



Rys. 2. System kontroli jakości połączeń VoIP w Netii

oddzielnie, razem z liczbą pomiarów (połączeń zrealizowanych w danej godzinie). Dodatkowo program spełnia rolę prostego systemu detekcji próby włamań do systemu VoIP od strony sieci IP, gdyż weryfikuje adres IP bramki, która próbowała zestawić połączenie. Autoryzowane adresy IP podaje się w pliku konfiguracyjnym programu. System w sposób efektywny pozwala na monitorowanie jakości połączeń VoIP, śledzenie trendów przyrostu ruchu, diagnozę poprawności działania sieci, planowanie rozbudowy sprzętu oraz łączy transmisji danych. Istotną nowością prezentowanego opracowania jest pomiar subiektywnej jakości głosu wyrażonej jako parametr ICPIF według rekomendacji ITU G.113.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono architekturę operatorskiego węzła VoIP w Netii, omówiono zagadnienie zapewnienia jakości połączeń VoIP oraz opisano implementację systemu monitorowania jakości opartego na wykorzystaniu wbudowanych mechanizmów pomiarowych w komercyjnych bramkach VoIP. Przedstawione autorskie metody monitorowania jakości połączeń VoIP przyczyniają się do pozytywnego wyróżnienia oferty Netii spośród innych dostawców usług VoIP. Zdobyte doświadczenie w trakcie realizacji i utrzymaniu usługi połączeń międzynarodowych w technice VoIP są dobrą rekomendacją dla potencjalnych klientów Netii przy wyborze dostawcy nowego typu usług IP, takich jak choćby przesyłanie danych głosowych i video w prywatnych sieciach IP VPN w technice MPLS, usług sieci inteligentnych w IP, itd., które zaczynają się pojawiać w ofertach wielu operatorów. Ale to jest już temat na oddzielny artykuł.

Grzegorz Siemek

kierownik Technologii Zaawansowanych Usług IP w firmie Netia

Literatura

- [1] ITU-T Recommendation H.323, *Packet-based multimedia communications systems*, February 2001
- [2] RFC 3261, *SIP: Session Initiation Protocol*, June 2002
- [3] RFC 2705, *Media Gateway Control Protocol, Version 1*, October 1999
- [4] RFC 1889, *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications*, January 1996
- [5] ITU-T Recommendation G.113, *Transmission impairments*, 1996
- [6] ITU-T Recommendation P.861, *Objective quality measurement of telephone-band (300–3400 Hz) speech codecs*, 1998
- [7] Cisco internal documentation, www.cisco.com
- [8] VocalTec internal documentation, www.vocaltec.com
- [9] RFC 2865, *Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)*, June 2000
- [10] RFC 2866, *RADIUS Accounting*, June 2000
- [11] „Pomiary jakości połączeń VoIP w sieci Netia Telekom SA”, Grzegorz Siemek, Przegląd Telekomunikacyjny, 08–09.2003

Niniejszy artykuł ukazał się w INFOTELU nr 9/2004

- ◆ dla teoretyków i praktyków nowoczesnej telekomunikacji,
- ◆ producentów i użytkowników systemów, technologii i urządzeń telekomunikacyjnych,
- ◆ doświadczenia twórców i oczekiwania menedżerów zapewniających firmom narzędzia sprawnego funkcjonowania.



Obniżanie kosztów połączeń

Stosowane do niedawna tradycyjne metody przekazu głosu dziś z wielu względów nie są wystarczające. Na przestrzeni ostatnich kilku lat telefonia uległa znacznemu przeobrażeniu. Jednym z najczęściej wymaganych w zakresie realizacji usług głosowych jest możliwość obniżenia kosztów połączeń. Naprzeciw takim oczekiwaniom wychodzi technologia VoIP. Główną korzyścią wynikającą ze stosowania usług VoIP jest znaczne obniżenie kosztów połączeń. W przypadku publicznych usług VoIP korzyści te są wyraźne w szczególności w połączeniach międzynarodowych. Oszczędności sięgają 40, a nawet 60 proc.

Typowe sieci działające w oparciu o protokół IP muszą być wzbogacone o dodatkowe mechanizmy wsparcia transmisji pakietów „czułych” na opóźnienia – a taką specyfikę posiada transmisja głosu – aby osiągnąć parametry opóźnienia przekazu nie większe niż 150 ms oraz straty pakietów na poziomie 10^{-3} . Przesyłanie głosu jest jednak możliwe, jeżeli spełniony zostanie jeden z poniższych warunków:

- ✓ sieć nie jest dociążona (czyli na całej drodze od abonenta A do abonenta B występują nadmiarowe zasoby sieci),
- ✓ zostaną zastosowane dodatkowe mechanizmy we wszystkich urządzeniach obsługujących protokół IP (w routerach), które zapewnią odpowiednią jakość przesyłu informacji – zostanie zagwarantowana odpowiednia szybkość transmisji dla pakietów niosących głos.

Oba warunki można spełnić np. przez zestawienie dodatkowych łączy tylko do transmisji głosu. Przez dodatkowe łącza rozumiem tutaj nie łącza fizyczne (dodatkowe kable, porty w urządzeniach, itp.), lecz łącza logiczne (np. dodatkowe połączenia w sieci Frame Relay). Powyższe założenia należy uzupełnić o konieczność zastosowania bram głosowych, pozwalających na podłączenie do sieci transmisji danych central lub aparatów telefonicznych.

Dzięki swoim możliwościom technologia VoIP zyskuje coraz więcej zwolenników wśród operatorów, producentów sprzętu i użytkowników końcowych. Na rynku teleinformatycznym, obok tradycyjnych usług, pojawiają się kompleksowe systemy, w których wszystkie elementy działają w oparciu o protokół IP. Warto również zwrócić uwagę na niektóre usługi, jakie można zrealizować przy pomocy protokołu IP:

- ✓ aplikacje call center,
- ✓ zdalna praca grupowa,
- ✓ wideokonferencje.

Na rynku dostępne są także usługi wirtualnych sieci korporacyjnych VoIP, w ramach których abonent płaci miesięczny abonament, zaś operator usługi zapewnia uruchomienie usługi, administrację i nadzór. Obecnie z hasłem VoIP kojarzonych jest wiele rozwiązań – również telefonia IP. Jednak to nie do końca jest to samo. Technologia VoIP opiera się na tradycyjnych rozwiązaniach (tra-

dycyjny telefon, centralka abonencka), natomiast w telefonii IP wszystkie elementy systemu wykorzystują protokół IP.

Technologia VoIP służy do:

- ✓ budowania biurowych sieci telefonicznych. Rozwiązanie to jest korzystne głównie ze względu na wykorzystanie jednej infrastruktury transmisyjnej, z reguły sieci LAN opartej na protokole Ethernet, do łączenia komputerów oraz telefonów IP. Jego wadą jest duży koszt urządzeń;
- ✓ budowania korporacyjnych sieci głosowych opartych na dzierżawionych łączach transmisji danych lub wirtualnych sieciach prywatnych. W najbardziej popularnych rozwiązaniach VoIP jest wykorzystywana do łączenia biurowych sieci telefonicznych poprzez sieć IP za pomocą bramek VoIP podłączanych do central abonenckich PBX. Rozmowy telefoniczne są automatycznie kierowane przez sieć IP z pominięciem publicznych sieci telefonicznych;
- ✓ świadczenia publicznych usług głosowych. To rozwiązanie wymaga budowy systemu VoIP składającego się z wielu elementów, zapewniających współpracę z siecią tradycyjną (Gateway – bramka VoIP), serwerów przyjmowania i kierowania zgłoszeń, systemu bilingowego. Wykorzystanie technologii VoIP przez operatora umożliwia oferowanie połączeń głosowych we wszystkich relacjach. Głównym celem jest świadczenie tańszych połączeń telefonicznych.

TeleKontakt IP

Rozwiązaniem głosowym opartym na protokole IP, proponowanym przez firmę Crowley, jest TeleKontakt IP. Cechą tego produktu jest transmisja głosu w połączeniach lokalnych, międzystrefowych, poza granice Polski oraz do użytkowników telefonii komórkowej z wykorzystaniem technologii VoIP polegającej na automatycznym kierowaniu rozmów przez centralkę abonencką do bramki głosowej firmy Crowley. Sygnał głosowy zostaje przetworzony na pakiety danych, a następnie w takiej formie jest przesyłany przez sieć IP i kierowany do odbiorcy. Usługa umożliwia każdej firmie, bez względu na wielkość i rodzaj działalności, redukcję kosztów połączeń międzystrefowych, międzynarodowych oraz do sieci komórkowych. W firmach wielooddziałowych, które zdecydowały się na korzystanie z TeleKontakt IP w każdej ze swoich lokalizacji, usługa pozwala na bezpłatną komunikację telefoniczną pomiędzy oddziałami.

TeleKontakt IP umożliwia znaczną redukcję kosztów prowadzenia rozmów telefonicznych (nawet do 40 proc. w przypadku połączeń międzynarodowych oraz do 20 proc. przy połączeniach do sieci komórkowej). Usługa umożliwia pełniejszą kontrolę wydatków – wraz z rachunkiem klient otrzymuje informacje dotyczące ilości, czasu oraz kosztów rozmów w relacjach międzynarodowych, międzystrefowych oraz do sieci komórkowych. Na życzenie udostępniany jest także szczegółowy wykaz wszystkich przeprowadzanych rozmów.

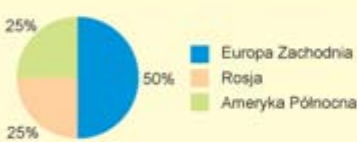
Przykładowe porównanie wysokości opłat za usługi telefoniczne w wariantcie TeleKontakt IP

Oszczędność rocznie: 11 520 zł

Rozkład ruchu generowanego przez Klienta:



Rozkład ruchu międzynarodowego generowanego przez Klienta:



Koszty miesięczne:

	Telefonia tradycyjna	TeleKontakt IP
Całkowita wysokość rachunku netto	5000 zł	3880 zł
Abonament	140 zł	140 zł + 699 zł
Połączenia lokalne	730 zł	730 zł
Pozostałe połączenia	4130 zł	2470 zł

Oszczędności miesięczne wynikające z używania usługi TeleKontakt IP:

- całkowite: 960 zł (19% dotychczasowego rachunku),
- na połączeniach innych niż lokalne: 1660 zł (40% dotychczasowych kosztów).

Porównanie wysokości rachunków tradycyjnej usługi telefonicznej i usługi TeleKontakt IP



Przykładowe porównanie wysokości opłat za usługi telefoniczne w wariantcie TeleKontakt IP

Oszczędność rocznie: 45 096 zł

Rozkład ruchu generowanego przez Klienta:



Rozkład ruchu międzynarodowego generowanego przez Klienta:



Koszty miesięczne:

	Telefonia tradycyjna	TeleKontakt IP
Całkowita wysokość rachunku netto	10000 zł	6442 zł
Abonament	140 zł	140 zł + 699 zł
Połączenia lokalne	960 zł	960 zł
Pozostałe połączenia	8900 zł	4444 zł

Oszczędności miesięczne wynikające z używania usługi TeleKontakt IP:

- całkowite: 3758 zł (38% dotychczasowego rachunku),
- na połączeniach innych niż lokalne: 4457 zł (50% dotychczasowych kosztów).

Porównanie wysokości rachunków tradycyjnej usługi telefonicznej i usługi TeleKontakt IP



VoIP VPN

Największą zaletą usługi VoIP VPN jest kompletność rozwiązania. Crowley instaluje urządzenia, konfiguruje połączenia oraz utrzymuje sieć VPN, dzięki czemu klient nie jest zmuszony do dokonywania dodatkowych inwestycji oraz do zatrudnienia wykwalifikowanego personelu zarządzającego infrastrukturą. VoIP VPN posiada wszystkie zalety standardowej usługi VPN, takie jak: bezpieczeństwo przesyłanych informacji, elastyczny dobór gwarantowanych przepływności oraz brak konieczności dodatkowych inwestycji w sprzęt telekomunikacyjny. Połączenie przez Crowley dwóch funkcjonalności w jednej usłudze zwielokrotnia korzyści oraz redukuje sumaryczne koszty przedsięwzięcia. Integracja usługi VoIP VPN z usługą VoIP Kontakt stanowi idealne rozwiązanie dla

firm współpracujących z zagranicznymi kontrahentami, posiadających swoje oddziały poza granicami kraju, jak również dla przedsiębiorstw korzystających z usług operatorów telefonii komórkowej.

Decydując się na technologię VoIP należy pamiętać, że sukces korzystania z usług opartych na technologii VoIP zależy przede wszystkim od dobrego zrozumienia użytej technologii, precyzyjnie określonych wymagań oraz zakresu stosowania. W zależności od profilu firmy różnić się będzie także czas, w jakim zwrócą się nakłady poniesione na inwestycję, czyli sprzęt, konfigurację sieci i jej utrzymanie.

Rafał Nowacki
Product Manager w Crowley Data Poland

Urządzenia wykorzystywane w telefonii IP

Voice Over IP polega na przekształceniu analogowego sygnału głosu, charakterystycznego dla klasycznej telefonii, w jego reprezentację cyfrową, która następnie po kompresji i podzieleniu na pakiety zostaje przesłana przez sieć danych. Pakiety głosowe przesyłane są razem z innymi pakietami danych pochodzącymi od użytkowników sieci.

Najczęściej do przesyłania głosu wykorzystuje się internet, jednak może to być również dobrze dowolna sieć pakietowa, np. ATM, Frame Relay, T1, E1. Po stronie odbiorcy pakiety głosowe są zamieniane ponownie na sygnał głosu. Zasadniczą zaletą takiego rozwiązania jest ograniczenie wpływu zakłóceń pochodzących z toru transmisyjnego na jakość dźwięku oraz zmniejszenie minimalnego wymaganego pasma do realizacji połączenia. W przypadku przesyłania sygnałów analogowych na jakość połączenia mają wpływ wszelkie zakłócenia, które dodatkowo wzmacniane są na drodze razem z sygnałem użytecznym. Natomiast wykorzystując tradycyjną telefonię cyfrową aplikacja przesyłająca głos musi mieć do dyspozycji pasmo przenoszenia danych o szerokości 64 kbit/s. Przy użyciu technologii VoIP wystarczy pasmo 16 kbit/s, a po zastosowaniu kompresji danych nawet łącznie do przepustowości rzędu 6 kbit/s. W sieciach pakietowych dużo prościej niż w sieciach z komutacją kanałów można również wprowadzać usługi, takie jak np. telekonferencje.

Jednym z podstawowych ograniczeń dla sieci VoIP jest konieczność zapewnienia parametrów dla opóźnienia przesyłu pakietów w sieci. W przypadku zbyt długiego przetrzymania pakietu przez sieć transmisyjną może dojść do obniżenia faktycznej jakości dźwięku ze względu na przerwy w transmisji. Wadą jest również brak jednolitych standardów dla VoIP, co może powodować iż różne systemy nie będą ze sobą kompatybilne. Obecnie na rynku funkcjonują dwa podstawowe standardy dla telefonii IP:

- ✓ seria zaleceń ITUT H.32x,
- ✓ IETF *Session Initiation Protocol* (SIP).

Pierwszą wersję zalecenia H.323 przyjęto w roku 1996 jako protokół opisujący realizację połączeń multimedialnych dla różnych sieci, także ISDN i PSTN. Protokół SIP jest zdecydowanie nowszym rozwiązaniem, obecnie niezbyt popularnym w tej części świata, zdołał już jednak zdobyć silną pozycję na platformach telekomunikacyjnych Dalekiego Wschodu (Japonia, Tajwan etc.) oraz w USA.

W skład systemu VoIP zbudowanego w oparciu o zalecenia H.323 wchodzi:

- ✓ terminale,
- ✓ bramy (gatewaye),
- ✓ gatekeepery,
- ✓ MCU (*Multipoint Control Unit*).

Terminale – elementy w sieci IP, które posiadają możliwość nawiązywania i kończenia sesji, realizowania transmisji dwukierunkowej. Terminal nie musi być koniecznym elementem sprzętowym, równie dobrze może być oprogramowaniem pracującym na komputerze PC wpiętym do sieci komputerowej. Koniecznym elementem terminali muszą udostępniać usługę VoIP (transmisja głosu), opcjonalnie mogą również umożliwiać transmisję obrazu czy danych.



Bramy (gatewaye) – stanowią element łączący sieć VoIP z innymi typami sieci, takimi jak PSTN, ISDN etc. Pracują w trybie czasu rzeczywistego przelączając formaty protokołów, transmisji, sygnalizacji etc., odpowiadają wobec tego za zestawianie połączeń pomiędzy sieciami oraz ich rozłączanie.

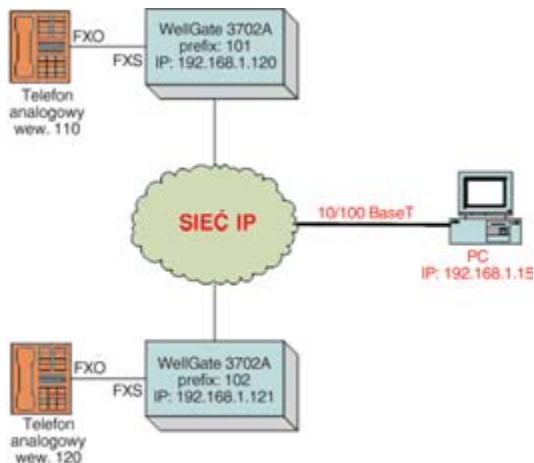
Gatekeepery – ze względu na podział sieci H.323 na tzw. strefy (terminale, bramek, MCU), powstała konieczność wprowadzenia jednostki zarządzającej tymi strefami. Zgłoszenia wewnątrz strefy są zarządzane przez gatekeepera, natomiast realizacja połączeń pomiędzy strefami może być nadzorowana przez kilka jednostek gatekeepera. Podstawowym zadaniem gatekeepera jest nadzór nad dostępnym pasmem, przyjmowanie i odrzucanie zgłoszeń w strefie (np. w przypadku braku dostępnego pasma), autoryzacja użytkowników, routowanie zgłoszeń itd. Jest to element opcjonalny w sieci.

MCU (*Multipoint Control Unit*) – jest niezbędny jedynie, jeśli w sieci używa się scentralizowanych lub hybrydowych telekonferencji. Służy on do rozdzielania strumieni i przekazywania ich do odpowiednich terminali. MCU składa się z dwóch podstawowych elementów: *Multipoint Controller* (MC) i opcjonalnie kilku *Multipoint Processors* (MP). MC odpowiada za wymianę informacji, natomiast MP zajmują się obsługą strumieni danych. Terminale w sieci wysyłają swoje strumienie z zakodowanym głosem do MCU, który przeprowadza mieszanie ich i rozprowadza z powrotem do pozostałych uczestników telekonferencji.

Często możliwa jest integracja różnych elementów sieci w jednym fizycznym urządzeniu. Przykładowo, funkcjonalność gatekeepera może być połączona z funkcjonalnością bramki i MCU lub MCU może być wbudowane w terminal, aby umożliwić połączenia konferencyjne, bez dodatkowych urządzeń. Również na serwerze w sieci LAN mogą pracować programowe odpowiedniki np. gatekeeperów.

Przykładowe zastosowania

Sieć w trybie peer-to-peer dla prostego połączenia LAN



Zasada działania sieci VoIP

Jest to bardzo prosty przykład sieci VoIP, z którym użytkownicy raczej nie spotykają się w praktyce, zwłaszcza w sytuacji gdy za sieć IP wykorzystana będzie lokalna sieć komputerowa (LAN). Zaletą takiego układu jest możliwość pokazania zasady działania połączeń VoIP w praktyce, od strony przesyłanych pakietów. Aby pokazać to,

co w rzeczywistości przesyłane jest przez sieć IP w trakcie połączeń VoIP, wykorzystamy program Ethereal analizujący cały ruch w sieci (poszczególne ramki). Poniżej przedstawiony jest zapis ogólny ruchu w sieci podczas zestawienia połączenia, krótkiej transmisji głosowej i rozłączenia połączenia.

Rejestrowane połączenie zestawione zostało z telefonu analogowego o numerze zgłoszeniowym 110 podłączonego do bramy WellGate 3702A o adresie IP 192.168.1.120 i prefiksie 102 do telefonu o numerze zgłoszeniowym 120 podłączonego do bramy o adresie IP: 192.168.1.121 i prefiksie 101. Połączenie zakończył aparat o numerze 110.

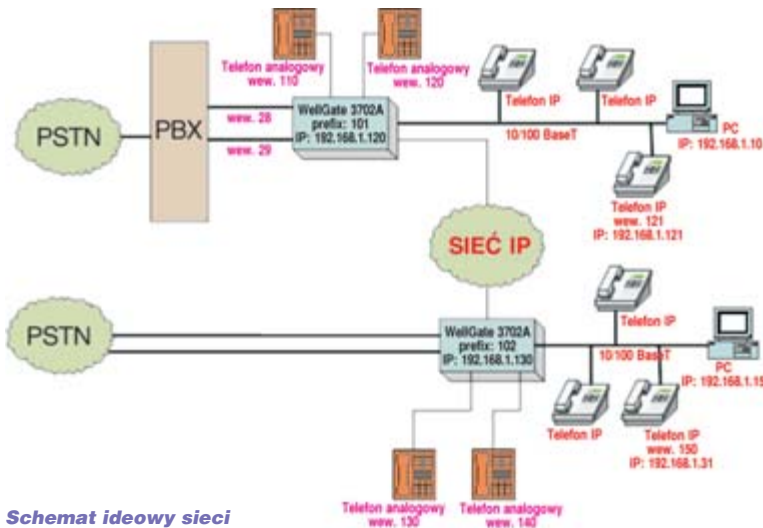
Pierwsza kolumna tabeli przedstawia numer zarejestrowanej ramki, druga czas przechwycenia ramki (od pierwszej ramki rusza zegar), trzecia nadawcą, czwarta odbiorcę, piąta protokół, a szоста opis zdarzenia. Analizując ruch w sieci widać, że w pierwszej ramce komputer 192.168.1.15 wykorzystując protokół ARP (*Address Resolve Protocol*) stara się pozyskać informację o tym, który komputer w sieci posiada adres IP 192.168.1.15 (192.168.1.2 – adres gatewaya dostępowego do internetu w testowej sieci). W następujących później ramach TCP i Q.931 następuje cały proces sygnalizacji zmierzający do zestawienia połączenia. W kolejnych ramach UDP spakowane są dane głosowe. Zastosowanie odrębnego przesyłania sygnalizacji i głosu wynika z potrzeby pewności transmisji. Informacje zawarte w protokole TCP posiadają gwarancje dostarczenia do odbiorcy, natomiast niewielkie pakiety głosowe przesyłane przez UDP nie są obwarowane tak wysokim stopniem pewności transmisji. Utrata jednego z pakietów UDP nie wpłynie znacząco na jakość transmisji, natomiast utrata sygnalizacji może być klucząca.

TCP (*Transmission Control Protocol*) – protokół z gwarancją dostarczenia pakietu

UDP (*User Datagram Protocol*) – protokół bez gwarancji dostarczenia pakietu

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.1.15	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	Who has 192.168.1.2? Tell 192.168.1.15
2	6.266933	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1025 > 1720 [SYN] Seq=2006131133 Ack=0 Win=8192 Len=0
3	6.268548	192.168.1.121	192.168.1.120	TCP	1720 > 1025 [SYN, ACK] Seq=1473383357 Ack=2006131134 Win=8192 Len=0
4	6.269748	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1025 > 1720 [ACK] Seq=2006131134 Ack=1473383358 Win=8192 Len=0
5	6.302565	192.168.1.120	192.168.1.121	Q.931	SETUP
6	6.304476	192.168.1.121	192.168.1.120	TCP	1720 > 1025 [ACK] Seq=1473383358 Ack=2006131310 Win=8020 Len=0
7	6.367937	192.168.1.121	192.168.1.120	Q.931	CALL PROCEEDING
8	6.400413	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1025 > 1720 [ACK] Seq=2006131310 Ack=1473383439 Win=8192 Len=0
9	6.401666	192.168.1.121	192.168.1.120	Q.931	PROGRESS
10	6.403829	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1025 > 1720 [ACK] Seq=2006131310 Ack=1473383520 Win=8115 Len=0
11	6.405700	192.168.1.121	192.168.1.120	Q.931	ALERTING
12	6.424474	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1025 > 1720 [ACK] Seq=2006131310 Ack=1473383605 Win=8111 Len=0
13	6.172300	192.168.1.121	192.168.1.120	Q.931	CONNECT
14	6.174323	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1025 > 1720 [ACK] Seq=2006131310 Ack=1473383723 Win=8078 Len=0
15	6.195705	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1026 > 1025 [SYN] Seq=2006707135 Ack=0 Win=8192 Len=0
16	6.197479	192.168.1.121	192.168.1.120	TCP	1025 > 1026 [SYN, ACK] Seq=1473959357 Ack=2006707134 Win=8192 Len=0
17	6.198620	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1026 > 1025 [ACK] Seq=2006707134 Ack=1473959358 Win=8192 Len=0
18	6.221619	192.168.1.121	192.168.1.120	TCP	1025 > 1026 [PSH, ACK] Seq=1473959358 Ack=2006707134 Win=8192 Len=7E
19	6.224301	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1026 > 1025 [PSH, ACK] Seq=2006707134 Ack=1473959433 Win=8117 Len=7E
20	6.226323	192.168.1.121	192.168.1.120	TCP	1025 > 1026 [PSH, ACK] Seq=1473959433 Ack=2006707209 Win=8117 Len=11
21	6.229113	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1026 > 1025 [PSH, ACK] Seq=2006707209 Ack=1473959444 Win=8106 Len=11
22	6.257510	192.168.1.121	192.168.1.120	TCP	1025 > 1026 [ACK] Seq=1473959444 Ack=2006707220 Win=8181 Len=0
23	6.261210	192.168.1.121	192.168.1.120	TCP	1025 > 1026 [PSH, ACK] Seq=1473959444 Ack=2006707220 Win=8181 Len=7
24	6.265505	192.168.1.120	192.168.1.121	TCP	1026 > 1025 [PSH, ACK] Seq=2006707220 Ack=1473959451 Win=8174 Len=7
25	6.270059	192.168.1.121	192.168.1.120	TCP	1025 > 1026 [PSH, ACK] Seq=1473959451 Ack=2006707227 Win=8185 Len=6

Siec w trybie peer-to-peer współpracująca z centralą PBX



Schemat ideowy sieci

Takie rozwiązanie można zastosować do zrealizowania połączeń VoIP między centralą firmy, w której zainstalowany jest system telefonii abonenckiej oparty na PBX, a jej wyniesionym oddziałem.

W oddziale firmy zainstalowana brama WellGate 3702A może pełnić rolę małej centrali z podłączonymi dwoma telefonami analogowymi (do portów FXS bramy), dwiema liniami miejskimi (do portów FXO bramy) oraz za pośrednictwem dowolnego przełącznika lub huba 10/100 BaseT dowolną liczbą telefonów IP (porty LAN/WAN bramy). Oczywiście, wraz z rozbudową takiego systemu o kolejne telefony IP wzrastają wymogi na parametry dostępu do sieci IP, zwłaszcza jeżeli zakładamy duży ruch telefoniczny przez IP.

W takim układzie można realizować następujące połączenia:

- ✓ pomiędzy dowolnymi telefonami IP a telefonami analogowymi (i odwrotnie) w siedzibie firmy i jej oddziale,
- ✓ pomiędzy dowolnymi telefonami w siedzibie firmy a jej oddziale,
- ✓ z zewnątrz sieci (PSTN) do dowolnego telefonu w siedzibie firmy i jej oddziale (i odwrotnie).

Korzystanie z telefonii VoIP nie blokuje możliwości prowadzenia normalnej transmisji w sieci komputerowej (LAN/WAN) czy wykonywania połączeń do sieci PSTN. Transmisja rozmowy przez VoIP odbywa się na jednym wydzielonym porcie. W przypadku internetu może jedynie być odczuwalny spadek transferu o wartość przepustowości łączy niezbędną do przesyłania pakietów głosowych.

Zbudowanie takiej sieci nie wymaga instalowania dodatkowych składników H.323. Można łatwo konstruować takie rozwiązania w oparciu o połączenia typu *peer-to-peer*. Nie musimy wówczas uruchamiać np. gatekeepera.

Realizacja połączenia w trybie *peer-to-peer* odbywa się zgodnie z wpisem w książce adresowej bramy 3702A.

Każdy element sieci posiada swój adres IP oraz numer zgłoszeniowy. Każda brama posiada swój prefiks – np. 102, na podstawie którego jest identyfikowana w sieci. Dzwoniąc z zewnątrz sieci PSTN do dowolnego punktu wewnątrz, wybieramy numer linii miejskiej. Połączenie odbiera brama 3702A uruchamiając zapowiedź słowną. Następnie wybieramy numer zgłoszeniowy punktu wewnątrz sieci w systemie tonowym (DTMF), np 130. Numer ten został przypisany do jednego z portów bramy i tam właśnie zostanie przekierowana rozmowa.

Jeżeli zostanie wybrany numer telefonu IP w sieci, np. 150, wówczas numer przetłumaczy ten numer zgodnie z wpisem w książce adresowej na adres IP telefonu (w tym przypadku np. na 192.168.1.131) i tam przekieruje rozmowę.



W przypadku budowania sieci VoIP należy pamiętać, żeby tak skonfigurować serwery, routery lub inne urządzenia dostępne, aby widziały się one w sieci globalnej i aby były przezroczyste dla pakietów wysyłanych przez



bramy VoIP. Jednocześnie, jeżeli pracują w sieci *firewall*, muszą one również przepuszczać te pakiety, inaczej prowadzenie rozmowy będzie niemożliwe lub możliwe tylko na jednym kierunku.

Opracowano na podstawie materiałów firmy PW Centel zawartych na stronie www.centel.pl

Moduł VoIP dla cyfrowej centrali abonenckiej Slican CCA-2720



– W początkach rozwoju transmisji danych przez modem dane były „pasażerem” w sieci telefonicznej. Dzisiaj jest wręcz odwrotnie, to głos jest pasażerem w sieciach transmisji danych i internecie – twierdzi prof. Zdzisław Drzycimski z bydgoskiej Akademii Techniczno-Rolniczej. Postęp w dziedzinie transmisji głosu za pomocą mediów teletransmisyjnych stał się motorem rozwoju współczesnej telekomunikacji. Od pewnego czasu centrala przestała być zbiorem stycznych i przełączników, a przeobraziła się w zaawansowany technologicznie system.

Nie dziwi już dzisiaj nikogo, że komputery łączymy w sieci lokalne. Nikt nie zastanawia się nad faktem, że sieci strukturalne służą telefonii i komputerom w biurze. Standardem powoli zaczyna się stawać fakt, że komputer wyposażony w głośniki i mikrofon jest dla nas jednocześnie telefonem, z którego łączymy się z innymi aparatami w sieci lokalnej lub miejskiej.

Duża przepustowość sieci komputerowych inspirowała konstruktorów, aby stosować rozwiązania transmisji głosu w sieciach VoIP. W biurze konstrukcyjnym Slicana powstało rozwiązanie pozwalające na transmisję głosu w sieciach komputerowych. Centrale cyfrowe Slican CCA-2720 mogą zostać wyposażone w czterokanałową kartę VoIP pozwalającą na transmisję głosu w internecie.

Integracja

Brama VoIP produkcji Slican jest modułem przeznaczonym do montażu bezpośrednio w centrali stanowiąc jej zintegrowaną część. Takie rozwiązanie pozwala na konfigurowanie jej za pomocą programu centralowego.



Konfiguracja podłączenia centrali Slican CCA 2720 do sieci lokalnej i rozległej

Szczególną uwagę zwrócono na pełne wykorzystanie funkcji centralowych, zaś karty VoIP traktuje się jako jedne z wielu portów w centrali.

Takie rozwiązanie umożliwia pełną integrację sieci komputerowej i telefonicznej pozwalając nie tylko na transmisję głosu do sieci internetowej, ale i możliwość spójnej numeracji wewnętrznej telefonów VoIP podłączanych zarówno do sieci LAN, jak i WAN.

Funkcjonalność

Brama VoIP firmy Slican pozwala na budowanie wydzielonych struktur telekomunikacyjnych w oparciu o sieci komputerowe oraz na współpracę z innymi bramami w sieciach rozległych, które pracują w standardzie H.323, H.225, H.245. Kierowanie ruchu wychodzącego do sieci IP znajduje już dziś zastosowanie w firmach wielooddziałowych, w których dużą część kosztów związanych z połączeniami stanowią rozmowy pomiędzy oddziałami i filiami.

Karta VoIP posiada wbudowany router z translacją NAT i serwerem DHCP dla sieci lokalnej. Zintegrowany firewall zapewnia bezpieczeństwo sieci lokalnej, zaś router spełnia wymagania QoS (*Quality of Service*), czyli priorytet dla pakietów zawierających głos nad pakietami zawierającymi dane.

Bramy VoIP instalowane w centralach Slican zapewniają kompresję głosu przesyłanego po sieci komputerowej zgodnie ze standardami G.711 i GSM, co pozwala na zażyczenie zajmowanego pasma. Dodatkowo nad jakością głosu czuwa zaimplementowany protokół usuwania lokalnego echa (G.165) zapewniając jednocześnie, że jakość połączeń telefonicznych w łączach IP jest porównywalna z jakością telefonii tradycyjnej.

Wbudowany w bramę gatekeeper daje możliwość zalogowania telefonu VoIP tak, że będzie „widziany” przez centralę jako numer wewnętrzny, umożliwia to korzystanie z aparatu VoIP w sieci lokalnej i rozległej. Dzięki temu wynosząc aparat VoIP „zabieramy” ze sobą jego numer w centrali (np. domowe dyżury pracownika serwisu lub handlowca).

Posumowanie

Projektując kartę VoIP kierowano się następującymi założeniami:

- ✓ integracja sprzętowa z centralą,
- ✓ zachowanie spójności planu numeracji,
- ✓ wykorzystanie programu serwisowego do programowania bramy,
- ✓ zapewnienie QoS,
- ✓ zintegrowanie z sieciami LAN i WAN,
- ✓ zgodność z obowiązującymi normami.

Spełniając te warunki przygotowano produkt będący odpowiedzią na zapotrzebowanie użytkowników central.

Transmisja głosu w sieciach komputerowych rozpowszechnia się w świecie współczesnej telekomunikacji, zaś firma Slican wprowadzając technologię VoIP do swoich wyrobów zapewniła im nowy standard.

Robert Ryzdewski

Telefony IP w firmach

Comiesięczne rachunki telefoniczne stanowią niezadko znaczącą pozycję w budżecie firmy po stronie kosztów. Dzięki sieci internet oraz nowatorskiemu rozwiązaniu telekomunikacyjnemu zwanemu Voice over IP rozmowy telefoniczne nie muszą być już tak drogie jak dotychczas. System telefoniczny rozwiązań VoIP opiera się na transmisji głosu poprzez internet, a więc wszystko czego potrzeba, by skorzystać z możliwości VoIP, to stałe łącze internetowe, bez względu na jego dostawcę.

Technologia VoIP zdobywa sobie coraz większą popularność. Jedną z głównych jej zalet jest fakt, że użytkownik wykorzystuje publiczne połączenia internetowe, dzięki czemu koszt rozmów jest o wiele niższy w porównaniu z tradycyjną telefonią PSTN (*Public Switched Telephone Network*). Nie ma jednak nic za darmo. W dalszym ciągu problemem jest zapewnienie pożądanej jakości usług w sieciach IP. Internet pozostawia jeszcze szerokie pole do zagospodarowania w tym temacie. Technologia VoIP doskonale wpisuje się w środowisku wydzielonych sieci IP i sieci lokalnych, albowiem administrator ma możliwość analizy i zapewnienia żądanej jakości połączenia na całej długości jego trwania. Jeśli zaś chodzi o rozległe sieci IP, trzeba będzie jeszcze trochę poczekać na masową implementację protokołów sieciowych typu QoS (*Quality of Service*) jak MPLS (*Multiprotocol Label Switching*) i usług IP typu ToS (*Type of Service*). Dzięki nim istnieje możliwość odróżnienia pakietów IP przenoszących głos i odpowiedni system ich obsługi. Jednak mimo tych niedogodności w wielu sytuacjach obecny stan zaawansowania technologicznego umożliwia bezproblemowe połączenie wielu punktów sieci w ramach połączenia telefonicznego po IP.

Telefony internetowe zwane również telefonami IP mogą współpracować z publiczną siecią telefoniczną za pomocą specjalnych dedykowanych ku temu urządzeń, jak również przy pomocy routerów wyposażonych w karty *Voice over IP* do podłączenia do sieci telefonicznej. Odpowiednie oprogramowanie umożliwia również zaimplementowanie telefonu IP na zwykłym komputerze. Telefonia internetowa angażuje na swe potrzeby szereg protokołów, a w szczególności:

- ✓ *Real Time Transport Protocol* – wykorzystany do transportu danych,
- ✓ H.323 – do sygnalizacji, ustanowienia połączenia oraz kontroli sesji,
- ✓ *Session Initiation Protocol* – do sygnalizacji, ustanowienia połączenia oraz kontroli sesji.

Wymagania techniczne stawiane VoIP

Projektując rozwiązania oparte na technologii VoIP trzeba pamiętać o następujących założeniach:

sieć IP musi zapewnić określoną przepustowość, bezawaryjność pracy, niewielki stopień utraty pakietów i niewielkie opóźnienia (poniżej 150 ms),

kontrola sygnalizacji, a więc sposób wywoływania użytkowników, utrzymywania i zakończenia połączeń musi

przebiegać w sposób przezroczysty dla odbiorcy podobnie jak ma to miejsce w tradycyjnej telefonii PSTN, jakość głosu nie powinna być niższa niż w publicznych sieciach telefonicznych, a stosowane rozwiązania nie powinny odbiegać od przyjętych standardów.

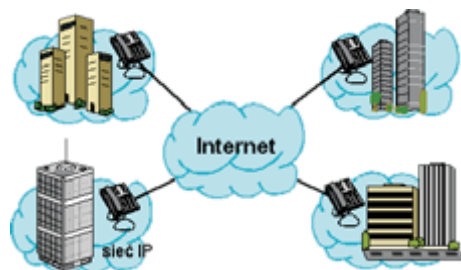
Zatem jeżeli nasza sieć spełnia pierwszy punkt, a technologia, jaką dysponujemy, umożliwi spełnienie dwóch następnych, możemy śmiało pokusić się o wdrożenie telefonii IP i rozwiązań VoIP w naszym przedsiębiorstwie. Pozostaje jeszcze wybór protokołu sygnalizacyjnego po stronie IP i konkretnych rozwiązań sprzętowych.

Typowe modele wdrożenia w przedsiębiorstwie

Możemy wyróżnić trzy warianty rozwiązania VoIP pomiędzy oddziałami firmy:

- ✓ telefony IP w każdym oddziale firmy,
- ✓ tylko bramki VoIP w oddziałach firmy,
- ✓ telefony IP i bramki VoIP w oddziałach firmy.

Najbardziej dogodnym sposobem połączenia odległych oddziałów firmy jest wariant trzeci, a więc telefony IP łącznie z brankami VoIP. Jest to jedyny sposób na przezroczyste przenoszenie rozmów telefonicznych pomiędzy sieciami IP i PSTN. Oczywiście, jeżeli chcemy zrezygnować ze styku z publiczną siecią telefoniczną, bramki VoIP nie są nam potrzebne.



Rys. 1. Telefony IP w każdym oddziale firmy

Taki model telefonii IP w przedsiębiorstwie zastępuje tradycyjny system telefonii stacjonarnej. Mamy możliwość zadzwonienia do dowolnego abonenta na świecie, którego telefon również wykorzystuje taki sam jak nasz protokół sygnalizacyjny. Jeżeli dysponujemy branką VoIP mającą styk z publiczną siecią telefoniczną, mamy również możliwość zadzwonienia na telefony stacjonarne.



Rys. 2. Bramki VoIP w oddziałach firmy

Ta wersja rozwiązania VoIP przeznaczona jest dla odbiorcy, który chce obniżyć koszty transmisji telefonicznych (rozmów i faksów) pomiędzy oddziałami swojej firmy w różnych miejscach w kraju, jak i poza nim. Rozmowy międzynarodowe i międzynarodowe przenoszone są łączami internetowymi dzięki bramkom VoIP umieszczonym w oddziałach firmy, do których z jednej strony podpięte są telefony i/lub lokalne centrale telefoniczne, a z drugiej strony – łącza internetowe.



Rys. 3. Telefony IP i bramki VoIP w oddziałach firmy

Jest to najbardziej rozbudowany wariant VoIP z wszystkimi wyżej wymienionymi cechami dwóch poprzednich. Dochodzi tu jeszcze możliwość dzwonienia z telefonów IP na telefony stacjonarne, jak również z telefonów stacjonarnych na telefony IP praktycznie na całym świecie.

Usługi VoIP

W każdym powyższym modelu wdrożenia istnieje możliwość implementacji szeregu usług doskonale znanych z telefonii stacjonarnej i telefonii komórkowej, z których najważniejszymi są:

- ✓ systemy typu Call Center działające w sieci IP i PSTN – użytkownik ma możliwość kontaktu z firmą poprzez telefon IP bądź stronę internetową, na której została udostępniona aplikacja komunikacyjna;
- ✓ rozbudowane systemy poczty głosowej z systemem rozpoznawania mowy;
- ✓ *instant messaging*, a więc zunifikowana obsługa wiadomości typu e-mail, fax, e-mail głosowy;
- ✓ archiwa dźwiękowe z dostępem do materiałów w trybie on-line i off-line;
- ✓ zaawansowane rozwiązania konferencyjne.

Przegląd wybranych telefonów IP

Na rynku polskim dostępnych jest kilka modeli telefonów IP oraz przystawek telefonicznych (ATA – *Analog Telephone Adapter*). Każdy model ma swoje wady i zalety. Do ATA możemy podłączyć oprócz zwykłego telefonu również centralę telefoniczną udostępniając tym samym pełną numerację wewnętrznej sieci telefonicznej. Z kolei telefon IP z dużym wyświetlaczem jest niezastąpiony, jeżeli chcemy mieć przy jego pomocy dostęp do danych i aplikacji umożliwiających przeglądanie poczty elektronicznej, odbierania i wysyłania komunikatów itp.

Poniżej prezentujemy krótką charakterystykę telefonów popularnych na rynku MŚP. Wszystkie modele znajdują się w ofercie firmy Technologie Informatyczne SIPNET.

Cisco 7960G/7940G:

- ✓ zaimplementowane kodeki: G.711u-law/a-law, G.729,
- ✓ wspierane protokoły: SIP, MGCP, CallManager,
- ✓ równoległa rejestracja 4 lub 6 niezależnych linii,
- ✓ LAN 2x10/100 Mbit/s Ethernet auto,
- ✓ duży wyświetlacz LCD,
- ✓ QoS warstwa 2 (802.1Q), warstwa 3 (ToS),
- ✓ wsparcie dla NAT.



Snom 190:

- ✓ zaimplementowane kodeki: G.711u-law/a-law, G.729, G.723,
- ✓ wspierane protokoły: SIP, H.323,
- ✓ LAN 2x10/100 Mbit/s Ethernet auto,

- ✓ wyświetlacz LCD 2-liniowy,
- ✓ wsparcie dla NLS (*National Language Support*), obsługa m.in. w języku polskim,
- ✓ QoS warstwa 2 (802.1Q),
- ✓ wsparcie dla NAT.



BudgeTone 101:

- ✓ zaimplementowane kodeki: G.711u-law/a-law, G.729, G.723, G.726,
- ✓ wspierane protokoły: SIP,
- ✓ LAN 1x10 Mbit/s,
- ✓ QoS warstwa 2 (802.1Q, 802.1p) i warstwa 3 (ToS, DiffServ),
- ✓ rejestracja jednej linii,
- ✓ wsparcie dla NAT.



Bramki VoIP ATA186/188:

- ✓ zaimplementowane kodeki: G.711a-law/u-law, G.723, G.729,
- ✓ wspierane protokoły: SIP, H.323 v2, H.323 v4, MGCP, SCCP,
- ✓ zarządzana przez WWW,
- ✓ 2 x FXS,
- ✓ LAN 1 lub 2x10/100 Mbit/s Ethernet auto,
- ✓ QoS warstwa 2 (802.1Q), warstwa 3 (ToS),
- ✓ wsparcie dla NAT.



Andrzej Radke

właściciel firmy Technologie Informatyczne SIPNET
tworzącej zaawansowane rozwiązania VoIP dla MŚP

Globalna Sieć Telefonii Internetowej „TalkPro”

Internet jako uniwersalne medium doskonale nadaje się nie tylko do kontaktów za pomocą poczty elektronicznej czy tekstowych komunikatorów, ale także do prowadzenia tradycyjnych rozmów telefonicznych.

Choć w Polsce stale szerokopasmowe łącza internetowe nadal nie są w powszechnym użyciu, to mimo wszystko dostępność tego rodzaju usług z dnia na dzień staje się coraz popularniejsza. Stałe łącze, niezależnie od jego postaci, pozwala cały czas być w kontakcie. Tradycyjne sposoby komunikacji między użytkownikami komputerów są jednak dość powolne. To co napiszemy nawet w średniej długości e-mailu lub podczas kilkunastominutowego czatu, da się znacznie szybciej powiedzieć. Wystarczy skorzystać z połączenia głosowego – tak jak w zwykłym telefonie. Telefonia internetowa, jak sama nazwa wskazuje, różni się nośnikiem, po którym wędruje dźwięk. Operatorzy stacjonarni wykorzystują własną sieć działającą na zasadzie komutacji połączeń. Linia taka jest najczęściej cyfrowa, a analogowe pozostaje jedynie łącze między abonentem a centralą. W przypadku internetu komunikacja odbywa się za pomocą przelączania pakietów. Takie rozwiązanie jest bardzo wygodne i mało awaryjne.

W USA już ponad milion osób korzysta z telefonii internetowej. Rozmawiają bez ograniczeń – wykonują połączenia lokalne, międzymiastowe i międzynarodowe. Za trzy lata liczba użytkowników internetowych telefonów wzrośnie w USA do 17,5 mln.

Równie szybko nowa technologia zdobywa europejski rynek. Na początku nieśmiało ze swoimi pomysłami pojawili się Skandynawowie z komunikatorem Skype. Także Polacy wymyślili swój odpowiednik Skype'a – Tlenofon. Autorzy Tlenofonu mówią, że prawdziwy przełom nastąpi, gdy do telefonowania przez internet nie będzie już potrzebny komputer. Niestety, nie wiedzieli, że w momencie pisania tych słów (listopad 2004) ten przełom już nastąpił, gdyż od lipca 2004 w Polsce pojawiła się **Globalna Sieć Telefonii Internetowej TalkPro** wykorzystująca do połączeń telefon, który jest podłączony bezpośrednio do internetu. Jest to oczywiście pomysł amerykański, bo gdzieżby indziej niż tam mógł on powstać, gdzie na 300 mln mieszkańców ponad 200 mln ma dostęp do szerokopasmowego internetu. Amerykanie, a właściwie firma AICO Systems postanowiła tak uprościć korzystanie z systemu VoIP, aby było to tak łatwe jak skorzystanie ze zwykłego telefonu. Proste, prawda? Ale wcześniej nikt jakoś na to nie wpadł, przynajmniej w tak szerokim wymiarze.

Globalna Sieć Telefonii Internetowej *TalkPro* to prawdziwie globalna sieć. Produkty dystrybuowane są w bardzo wielu krajach na całym świecie. Jest to czynnik, który zdecydowanie odróżnia *TalkPro* od innych podobnych rozwiązań komunikacyjnych.

AICO skupiła w swoim ręku trzy najważniejsze elementy działania sieci *TalkPro*: jest twórcą oprogramowania, pro-



ducentem sprzętu (telefonów) oraz zarządcą całego systemu. Dzięki temu rozwiązaniu wszystkie czynniki ze sobą współpracują, tworząc jeden globalny system.

Za nowatorskie rozwiązania techniczne i organizacyjne firma AICO Systems została uhonorowana główną nagrodą na

prestżowych targach Internet Telephony Conference & EXPO w 2003 w Long Beach (USA) oraz „HIT” najbardziej prestiżowych targów nowinek technicznych CEBIT 2004, a także ICS 2004 w Las Vegas.

Telefony AICO posiadają dwa opatentowane chipy, które konwertują głos do postaci danych cyfrowych od razu w telefonie i w tej formie są przesyłane do rozmówcy nawet na drugim końcu świata. Wykorzystywany algorytm kompresji danych pozwala zminimalizować „apetyt na łącze” do zaledwie 28 kbit/s, gdzie inni potrzebują dużo powyżej 100 kbit/s. W konfrontacji z polskim internetem jest to czynnik decydujący o wysokiej jakości połączeń. Telefony AICO działają zarówno na statycznym, jak i na dynamicznie przydzielanym adresie IP. Nie ma to dla nich żadnego znaczenia, wymaga jedynie odpowiedniej konfiguracji. Podobnie nie ma znaczenia, czy adres IP jest publiczny, czy lokalny. Wzbogacanie urządzeń o dodatkowe funkcje jest proste i pozbawione kosztów, gdyż wystarczy zaktualizować oprogramowanie aparatu wykorzystując jedną z opcji zawartą w menu. Jest to rewelacyjne rozwiązanie z punktu widzenia użytkownika, gdyż umożliwi mu dostęp do nowych możliwości bez konieczności zakupu nowego telefonu. Sieć *TalkPro* jest całkowicie niezależna



od jakiegokolwiek operatora. Aparat wyposażony jest we własny 7-cyfrowy numer, który nie jest przypisany na stałe do telefonu, ale do właściciela (jak karta SIM w telefonie komórkowym). Właściciel owego 7-cyfrowego numeru może zalogować się nim na dowolnie wybrany telefon AICO, znajdujący się w każdym miejscu na świecie, gdzie jest dostęp do szerokopasmowego internetu. Na marginesie dodam, że dlatego szerokopasmowego, gdyż jest to najbardziej ekonomiczne rozwiązanie, chociaż *TalkPro* działa również w oparciu o zwykły modem dial-up. Można podłączyć taki aparat w dowolnym miejscu na świecie, korzystać z niego oraz być dostępnym pod własnym numerem. Aparaty te posiadają wiele przydatnych rozwiązań znanych z telefonów cyfrowych czy komórko-

wych. Na wyświetlaczu telefonu widnieje jego własny numer, data i godzina. W trakcie rozmowy widoczny jest czas jej trwania. Aparat taki wyświetla numer przychodzący, książkę telefoniczną, rejestr połączeń wychodzących, przychodzących, odebranych i nieodebranych, funkcję wybierania ostatniego numeru, możliwość wyciszenia rozmowy oraz wiele innych funkcji.

Dzięki systemowi „Moje konto” dostępnemu przez przeglądarkę internetową każdy użytkownik ma wgląd do własnego bilingu on-line. Tam też jest możliwość ustawienia przekierowania połączeń, włączenia poczty głosowej, a także zorganizowania telekonferencji jednocześnie dla 20 użytkowników.

Jedną z największych zalet tego systemu jest fakt, że przy braku abonamentu ze wszystkimi telefonami Globalnej Sieci Telefonii Internetowej *TalkPro* rozmowy prowadzone są za darmo bez żadnych ograniczeń terytorialnych i czasowych. Nieważne gdzie, z kim i jak długo. Połączenia wewnątrz sieci *TalkPro* nic nie kosztują. Za wszystkie rozmowy wychodzące poza sieć *TalkPro* trzeba zapłacić, ale i tak niewiele. Stawki za połączenia są wręcz niewiarygodnie niskie. AICO zdecydowała się na bardzo prosty w obsłudze system *pre-paid*, znany chociażby z telefonii komórkowej. Jednak w odróżnieniu od komórek, nie musimy systematycznie doładowywać konta, aby zachować numer, jeśli zamierzamy rozmawiać tylko w sieci *TalkPro* i nie potrzebujemy pieniędzy na połączenia wychodzące. Jeśli chcemy rozmawiać z kimś spoza sieci *TalkPro*, to mamy do wglądu na stronie internetowej pełny cennik połączeń z całym światem, przy czym nie ma znaczenia, skąd się dzwoni, a dokąd. Ceny są jednakowe dla wszystkich, którzy chcą się dodzwonić z *TalkPro* do abonenta np. w Polsce. I tak po przeliczeniu cen na złotówki 1 minuta rozmowy w Polsce (nie ma znaczenia – lokalna czy międzymiastowa) kosztuje dzwoniące-

Można w tym miejscu pokusić się o krótkie porównanie cen obowiązujących w Polsce najpopularniejszych 2 operatorów: Telekomunikacji i Tele2, który jest operatorem VoIP-owym.

	TalkPro	TP	Tele2
Abonament	0,00	42,70	0,00
Połączenia lokalne w ramach własnej sieci	0,00	0,35	–
Połączenia międzymiastowe w ramach własnej sieci	0,00	0,49	–
Połączenia lokalne do telefonu TP	0,071	0,35	0,29
Połączenia międzymiastowe do telefonu TP	0,071	0,49	0,35
Połączenia na polskie telefony komórkowe	0,71	1,10	1,06
Połączenia do Niemiec	0,071	1,46	0,66
Połączenia do USA	0,071	1,46	0,66
Połączenia do Japonii	0,071	2,56	1,83

Założenia:

- ✓ porównujemy stawki za minutę rozmowy w Sieci *TalkPro*, w planie standardowym TP i planie Klient Indywidualny Tele2;
- ✓ rozmowa lokalna w TP i Tele2 w dzień powszedni w godz. 8–22, impuls liczony co 3 min.;
- ✓ rozmowa międzymiastowa w TP i Tele2 w dzień powszedni 8–18;
- ✓ rozmowa na telefon komórkowy w godz. 8–18;
- ✓ podane ceny są wartościami netto.

Warto jeszcze wspomnieć o możliwości połączenia się z użytkownikiem *TalkPro* przez abonenta innych sieci stacjonarnych i komórkowych. Odbywa się to na zasadzie dotychczas realizowanych połączeń tzw. wdzwanianych, to znaczy musimy połączyć się z bramką dostępową do internetu, a następnie wybrać numer abonenta *TalkPro*. Na razie w Polsce taka bramka znajduje się w Warszawie, a więc koszt rozmowy z abonentem *TalkPro* dla mieszkańca Warszawy to koszt rozmowy lokalnej, a spoza Warszawy to koszt rozmowy międzymiastowej, co jak widać w powyższej tabeli przy połączeniach międzynarodowych i tak się opłaca, jeśli wiemy, że abonent *TalkPro* przebywa np. w USA. Dowiedzieliśmy się, że w przygotowaniu jest jeden ogólnopolski numer dostępowy, z którym



go tylko ok. 7 groszy. Cena połączeń na polskie telefony komórkowe wynosi ok. 71 groszy. Ceny rozmów międzynarodowych na telefony stacjonarne kształtują się w zależności od kierunku. Dla przykładu, do większości krajów europejskich możemy zadzwonić także za ok. 7 groszy za minutę. Do USA i Kanady na telefony stacjonarne i komórki również zadzwonimy za ok. 7 groszy, a więc w cenie rozmowy lokalnej z sieci *TalkPro*. Wszystkie ceny połączeń są niezmiennie przez 24 godziny i są naliczane co 6 sekund – 1/10 stawki minutowej. Ponadto za połączenia trwające poniżej 6 sekund nie płaci się nic. Stawki są tak niskie, ponieważ operator nie nastawia się na zysk z połączeń. Gwarantuje to posiadaczom aparatów zawsze najniższe koszty wynikające z rozmów prowadzonych z abonentami innych operatorów.





połączenie będzie każdego kosztowało tyle co połączenie lokalne.

Wszystkie opisane wcześniej możliwości telefonów *TalkPro* odnoszą się do telefonu szerokopasmowego serii R, który dostępny jest w 3 wersjach. W ofercie firmy AICO dostępne są także telefony, które współdziałają z komputerem i są połączone z nim przez port USB (seria U), niestety – kiedy wyłączymy komputer, telefony te także przestaną działać.

Niewielka ilość transmitowanych danych podczas rozmowy skłoniła AICO do dalszych poszukiwań na tym polu. Są już przygotowane i niebawem pojawią się na rynku wideotelefony (oczywiście wielkość transmisji będzie tu większa), które pozwolą także zobaczyć naszego rozmówcę (o ile on też będzie posiadał taki wideotelefon). Urządzenie to wyposażone jest w kolorowy wyświetlacz o wysokiej rozdzielczości. Jeśli jednak to nam nie wystarczy, możemy obraz z takiego wyświetlacza przenieść do TV, monitora komputera lub projektora multimedialnego.

O ile rozwiązania firmy AICO Systems do tej pory zagrażały telefonii stacjonarnej, o tyle dalsze ulepszenia Globalnej Sieci Telefonii Internetowej zagrażają sieciom komórkowym, gdyż AICO zamierza wprowadzić na rynek telefon z kartą sieciową radiową, czyniąc telefonię internetową w pełni mobilną i niezależną, przekraczającą wszelkie bariery i granice. Nie dość, że bez abonamentu, to także i bez roamingu.

Na razie jednak na to rozwiązanie przyjdzie nam jeszcze trochę poczekać, gdyż w Polsce największą barierą dla internetowej telefonii jest oczywiście dostępność internetu (zwłaszcza radiowego). Internautów korzystających z usług TP jest obecnie ok. 800 tys. (ok. 70 proc. użytkowników stałych łączy), a liczba ta szybko rośnie.

Mamy jednak nadzieję, że dzięki Globalnej Sieci Telefonii Internetowej *TalkPro* rozwój internetu w Polsce zwiększy się w krótkim czasie, gdyż oszczędności w rachunkach telefonicznych użytkowników telefonii internetowej są tak wielkie, że inwestycje poniesione na założenie łącza i zakup telefonów zwracają się bardzo szybko.

Tak wielka liczba zalet powoduje, iż *TalkPro* rozwija się błyskawicznie. Bogactwo usług przy niewiarygodnie niskich stawkach za połączenia sprawia, że bez zakrojonej na dużą skalę reklamy liczba użytkowników rośnie z dnia na dzień. Potwierdza się stara zasada, że dobre rzeczy same się reklamują.

Jerzy Szurgot, Zbigniew Keller

**e-mail: centrumtalkpro@vp.pl
e-mail: telefon.talkpro@vp.pl**

SZANOWNNI PAŃSTWO,

Zapraszamy do odwiedzenia wortalu poświęconego nowoczesnym technologiom komunikacyjnym



TECHBOX.PL

Nowy wortal technologiczny został uruchomiony na początku 2004 roku pod adresem www.techbox.pl

Zachęcamy do korzystania z licznych usług świadczonych przez nowy wortal

kontakt:
Robert Błaszczak
robert@msgmedia.pl
0 502 033 161; (+48 52) 325 83 18



MSG – Media s.c.
ul. Światowa 110, 85-323 Bydgoszcz, tel. (+48 52) 325 83 10, fax (+48 52) 373 52 43
e-mail: office@msgmedia.pl, www.msgmedia.pl

Nielimitowana Europa i reszta świata

„Europa bez limitów” to plan taryfowy oferowany w usłudze Dyad DigiPhone. Użytkownik usługi za miesięczny abonament w wysokości 110 euro otrzymuje możliwość wykonywania nielimitowanych połączeń z numerami w Europie, Izraelu i Rosji. Firma oferuje też połączenia z Azją i Ameryką.

W ramach planu „Europa bez limitów” za miesięczny abonament w wysokości 110 euro użytkownik usługi uzyskuje nielimitowane połączenia z numerami stacjonarnymi w Austrii, Belgii, Republice Czeskiej, Danii, Estonii, Finlandii, Francji, Niemczech, Grecji, Irlandii, Izraelu, Włoszech, Luksemburgu, Holandii, Norwegii, Polsce, Portugalii, Rosji (Moskwa i Sankt Petersburg), Hiszpanii, Szwecji, Szwajcarii i Wielkiej Brytanii.

Firma Dyad Group oferuje również inny nielimitowany pakiet – „Azja bez limitów”. W ramach tej usługi użytkownik ma możliwość uzyskiwania nielimitowanych połączeń z numerami stacjonarnymi w Australii, Japonii, Malezji, Nowej Zelandii, Korei Południowej i na Tajwanie. Plan obejmuje również nielimitowane połączenia z numerami stacjonarnymi i komórkowymi w Singapurze i Hongkongu. Miesięczny abonament wynosi 110 euro.

Dyad Group oferuje także nielimitowane połączenia z numerami w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie w ramach pakietu „Ameryka bez limitów” za miesięczny abonament w wysokości 110 euro.

– *Jesteśmy przekonani, że pakiet „Europa bez limitów” jest tym, na co rynek niecierpliwie czekał* – mówi **Robert Fridrich**, dyrektor sprzedaży w Dyad Group. – *Pakiet „Europa bez limitów” oferuje nie tylko nielimitowane połączenia z numerami polskimi, stanowiąc doskonałą ofertę dla firm zainteresowanych połączeniami wyłącznie krajowymi, ale również połączenia bez limitów z numerami w całym regionie europejskim oraz w Rosji i Izraelu. Wraz z dostępnością członków do struktur europejskich pakiety zawierające nielimitowane połączenia międzynarodowe z pewnością spotkają się z wielkim zainteresowaniem polskich firm. Oferowane 3 pakiety nielimitowane stanowią doskonałe rozwiązanie telekomunikacyjne dla polskiej firmy pragnącej pozostać w stałym kontakcie z klientami, partnerami oraz dostawcami w kraju i za granicą.*

Klienci usługi Dyad DigiPhone mogą łączyć pakiety nielimitowane. „Nielimitowany duet” to pakiet, w ramach którego za miesięczną opłatę w wysokości 125 euro klient uzyskuje dwa dowolne wybrane przez siebie pakiety nielimitowane. Dyad oferuje również pakiet „Świat bez limitów”, który zawiera nielimitowane połączenia telefoniczne z numerami wyszczególnionymi w pakietach „Ameryka bez limitów”, „Europa bez limitów” oraz „Azja bez limitów”. Miesięczny abonament za ten pakiet wynosi 150 euro.

– *Oferowane przez nas ceny za połączenia międzynarodowe są najniższe w Europie* – mówi Fridrich. – *Dzięki*

temu telefonia oparta na protokole SIP już wkrótce zastąpi usługi telekomunikacyjne oparte na tradycyjnej technologii.

Połączenie dowolnej taryfy z usługą „Dyad GSM” umożliwia klientowi korzystanie z tanich połączeń międzynarodowych za pomocą telefonu komórkowego. Teraz użytkownicy telefonów komórkowych mogą łączyć się z numerami europejskimi płacąc 5 centów lub australijskimi za 6 centów za minutę połączenia. To taniej niż koszt wysłania SMS. W ten sposób można również wykonywać pakiety nielimitowane, a to oznacza możliwość połączeń poprzez telefon komórkowy z numerami w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie w ramach abonamentu „Ameryka bez limitów”.

Jak to działa

Po podniesieniu słuchawki telefonu Dyad DigiPhone usłyszymy ton amerykańskiego systemu telefonicznego. Wystarczy wtedy wybrać numer telefonu, aby uzyskać połączenie. Nie trzeba wybierać dodatkowych numerów ani postępować według specjalnych procedur. Nie jest to usługa typu Direct Dial, Call Back ani usługa przekierowania połączeń. Telefon Dyad DigiPhone jest połączony bezpośrednio z amerykańskim systemem telefonicznym.

Prosta instalacja

Instalacja zwykle trwa krócej niż 5 minut. Najpierw należy podłączyć przystawkę telefoniczną ATA (Cisco ATA, urządzenie analogowe do cyfrowego konwertera) do swojego połączenia internetowego (korzystając z jednego portu swojego routera – jak podłączenie jednego komputera). Jeżeli brakuje jednego wolnego portu, wymagany jest podstawowy router.

Następnie podłączamy standardowy telefon do przystawki telefonicznej ATA. Można podłączyć faks, automatyczną sekretarkę, bezprzewodowy lub dowolny telefon. Telefon Dyad DigiPhone automatycznie skonfiguruje wybrany kod regionalny i połączy się z siecią telefoniczną w Stanach Zjednoczonych. To wszystko.

Jeżeli jesteśmy podłączeni do internetu poprzez modem dial-up, a chcemy jednocześnie surfować po internecie i korzystać z telefonu Dyad DigiPhone, to musimy dokonać odpowiednich ustawień. Należy użyć routera sieciowego, aby udostępnić połączenie z internetem. Wystarczy podłączyć przystawkę telefoniczną oraz komputer do routera. Przy takim podłączeniu można rozmawiać przez telefon oraz przeszukiwać zasoby sieciowe.

Łatwy w użytkowaniu

Telefon Dyad Phone używa przystawki telefonicznej, która przetwarza sygnał analogowy na cyfrowy. Sygnał cyfrowy można przesłać poprzez internet, ponieważ jest on

rozpoznawany jako dane cyfrowe, np. jak inne pliki przesyłane internetem.

Odbieranie połączeń

Każdy abonent telefonu Dyad DigiPhone otrzymuje specjalny numer, który posiada kod regionalny wybrany przez użytkownika w trakcie rejestracji usługi. Dla osób dzwoniących wygląda on jak amerykański numer. Dzięki temu połączenie dociera przez internet oraz sieć Dyad do przystawki telefonicznej. Każdy kto do dzwoni w systemie Dyad Digit, ponosi koszt połączenia w systemie telefonicznym w Stanach Zjednoczonych.

Darmowa instalacja

Nie są pobierane żadne opłaty za instalację. Po zainstalowaniu wystarczy podłączyć telefon do przystawki telefonicznej.

Przykład instalacji Dyad DigiPhone dla firmy

Przykładowa konfiguracja instalacji

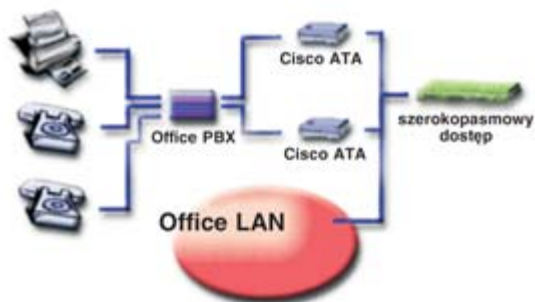
– Podstawowa

- ✓ **Instalacja w małym biurze – dedykowane połączenie telefoniczne + faks.**
- ✓ **Użycie:** Międzynarodowe centrum połączeń, jeden telefon i jeden faks. Dedykowana linia telefoniczna/faksowa do połączeń międzynarodowych.
- ✓ **Korzyści:** Niższe koszty za połączenia międzynarodowe.

Przykładowa konfiguracja instalacji

– Centrala PBX

- ✓ **Instalacja dla małej/średniej wielkości biura – linia Dyad dostępna dla całego biura poprzez PBX.**
- ✓ **Użycie:** Linia Dyad dostępna dla każdego pracownika dla połączeń międzynarodowych.
- ✓ **Korzyści:** Niższe koszty połączeń międzynarodowych. Łatwy dostęp do linii zewnętrznej. Łatwość użycia – podnieś słuchawkę i wykręć numer.



Przykładowa konfiguracja instalacji

– Zasięg krajowy

- ✓ **Instalacja usługi dla krajowych oddziałów firmy.**
- ✓ **Użycie:** Instalacja taka proponowana jest krajowym oddziałom firmy.

- ✓ **Korzyści:** Darmowe połączenia między użytkownikami telefonów Dyad, biura w różnych lokalizacjach komunikują się bez ponoszenia żadnych opłat.



Przykładowa konfiguracja instalacji

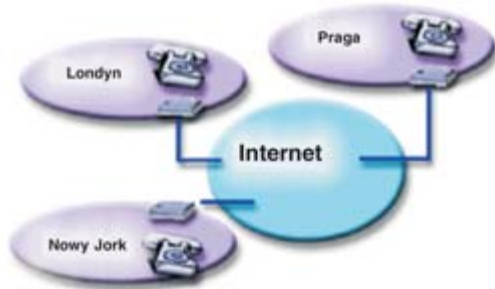
– Podróżnik

- ✓ **Używanie telefonu Dyad DigiPhone w podróży.**
- ✓ **Użycie:** Pracownik posiada przystawkę telefoniczną ATA i zabiera ją z sobą w podróż. W trakcie podróży poprzez internetowe połączenie w hotelu korzysta z usługi Dyad DigiPhone.
- ✓ **Korzyści:** Pracownik dostępny pod tym samym numerem bez względu na miejsce pobytu. Znacznie niższe koszty połączeń w przeciwieństwie do telefonu komórkowego. Połączenia z biurem znacznie tańsze lub darmowe w przypadku korzystania przez biuro firmowe z usługi Dyad DigiPhone.

Przykładowa konfiguracja instalacji

– Zasięg międzynarodowy

- ✓ **Instalacja w wielu filiach firmy zlokalizowanych globalnie.**
- ✓ **Użycie:** Usługa Dyad DigiPhone zainstalowana w filiach firmy, dostawców, globalne lokalizacje.
- ✓ **Korzyści:** Darmowe połączenia między filiami firmy zlokalizowanymi w różnych krajach; superoszczędności na zredukowaniu kosztów połączeń telefonicznych.



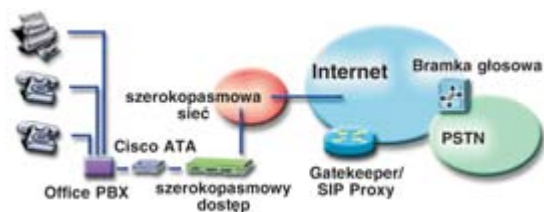
Protokół SIP

Podobnie jak standard HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*), na którym SIP jest oparty, SIP jest protokołem komunikacji. Jest to zbiór zaakceptowanych standardów, które definiują jak urządzenia (komputery, telefony, telefony komórkowe) – wymieniają między sobą dane. Na przykład HTTP zapoczątkował *World Wide Web* poprzez ustalenie sposobu, w który komputery osobiste uzyskują

dostęp oraz wyświetlają strony internetowe przechowywane na serwerach – przekształcając internet z medium opierającego się na tekście w nowe, w pełni funkcjonalne medium, które na zawsze zmieniło nasze życie. Protokół SIP jest równie obiecujący w dziedzinie komunikacji w czasie rzeczywistym: przez telefon komórkowy lub standardowy, poprzez komunikatory internetowe lub jakikolwiek inny typ urządzenia z adresem IP. Protokół SIP jest protokołem sygnalizującym, który może nawiązać i zarządzać dowolną z wymienionych sesji bez względu na typ medium (rozmowa telefoniczna, IM, gra lub wideo w czasie rzeczywistym). Właściwie siłą protokołu SIP wynika z jego prostoty i elastyczności. Protokół SIP jest certyfikowanym standardem zespołu *Internet Engineering Task Force* (IETF) – globalnej organizacji charytatywnej zajmującej się technicznymi standardami internetu, również twórcami HTTP i protokołu internetowego (IP).

Protokół SIP został zapoczątkowany w połowie lat 90. jako prosta metoda zapraszania ludzi do oglądania w zbiorowych sesjach poprzez internetowy, multimedialny kanał M-Bone niecodziennych wydarzeń, jak np. start promu kosmicznego. Wkrótce potem, w związku z prostotą, siłą i zasięgiem, organizacja IETF zaczęła używać protokołu SIP do wielu innych celów, a szczególnie jako standard *Voice over Internet Protocol* (VoIP). Dostawcy usług telekomunikacyjnych upatryli w VoIP-ie sposób łączenia głosu i sieci informatycznych. SIP oferował nowy stopień interoperacyjności oraz łatwość oferowania nowych usług, wcześniej niedostępnych, jak protokół H.323.

Od początku protokół SIP był wzorowany na HTTP. Podobnie jak HTTP, był zaprojektowany do działania poprzez sieć IP. SIP – podobnie jak HTTP – znacząco zminalizował bariery w rozwoju nowych innowacyjnych usług poprzez przeniesienie kontroli nad aplikacjami do punktów końcowych. Jednym z najbardziej istotnych cech internetu jest fakt, że aplikacje mogą działać między web serwerem a przeglądarką bez zależności od podległej sieci IP. To samo dotyczy sesji opartych na protokole SIP. Serwer i klient SIP mają pełną kontrolę nad sesją (głos, wideo, wiadomości, wiadomości typu instant, obecność). Jest bezpośrednim przeciwieństwem modelu kontroli usługi w tradycyjnym świecie telekomunikacyjnym, w którym punkty końcowe, takie jak telefony, nie posiadają żadnej możliwości kontroli i wszystkie usługi są kontrolowane przez element w formie centrali.



Doskonałość protokołu SIP wynika z następujących cech:

✓ przesunięcia kontroli nad usługami do punktów końcowych

W tradycyjnym środowisku telekomunikacyjnym scentralizowane elementy kontrolowały głos oraz inne usługi, co znacznie zwiększało czas oraz koszty rozbudowy no-

wych usług. Poprzez przesunięcie kontroli usług do punktów końcowych (jak telefony komórkowe oparte na protokole SIP lub komputery PC) protokół SIP eliminuje konieczność używania centrali. Dzięki temu możliwe jest znaczne obniżenie kosztów rozwoju i szybszy proces rozwoju cykli usług w oparciu o sieć (Web) w formie usług komunikacyjnych w czasie rzeczywistym;

✓ elastyczności

Mogąc ustanowić dowolną sesję (głos, wideo, komunikaty, gry) nie przenosi żadnych predefiniowanych zasad dotyczących tej sesji. Ponieważ potrafi przysyłać wiadomości, wspiera wiadomości typu MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*). Dzięki temu, protokół SIP jest w stanie obsługiwać bardzo szeroki zbiór usług – włącznie z utworzeniem nowych aplikacji nieprzewidywanych przez żadne grupy określające standardy. Jonathan Rosenberg, główny naukowiec dynamicsoft, często podkreślał, że to rynek, a nie organizacje zajmujące się standardami, dokona wyboru najbardziej użytecznych usług. Protokół SIP został zaprojektowany zgodnie z tą filozofią;

✓ rozległości

Protokół SIP można z łatwością rozciągnąć na nowego typu wiadomości oraz nowe usługi. Podobnie jak HTTP, możliwości protokołu SIP mogą zostać zwiększone, kiedy pojawiają się nowe wymagania. Na przykład, SIP dla wiadomości typu instant oraz obecności (Presence; SIMPLE) jest rozwinięciem protokołu obsługującym systemy wiadomości wspomnianego rodzaju. Pomimo swojej rozległości w zastosowaniu, protokół SIP jest zaprojektowany kompatybilnie z wcześniejszymi standardami. Kiedy dwa punkty końcowe protokołu SIP nie obsługują wspólnie zestawu przedłużeń SIP, zignorują przedłużenia tego typu i skorzystają z podstawowego protokołu do celu nawiązania komunikacji.

✓ integracji ze standardami internetu

Protokół SIP jest całkowicie zintegrowany ze standardami i technologią internetu. Używa URI'esów (*Universal Resource Indicators*), DNS (*Domain Name Server*), MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*) w sposób całkowicie kompatybilny z aplikacjami IP. Umożliwia to protokołowi SIP łatwe współdziałanie z aplikacjami WEB stanowiące istotną możliwość budowania usług mobilnych. Dzięki protokołowi SIP, dostawcy usług bezprzewodowych są w stanie uruchamiać usługi, które integrują głos, obecność, przesyłanie wiadomości poprzez interakcję z WEB stanowiące podstawę do oferowania wirtualnych, nieograniczonych usług.

Dzięki obecnie istniejącym możliwościom, protokół SIP cieszy się fenomenalną popularnością. Już dzisiaj protokół SIP jest szeroko stosowany w wielu szerokopasmowych usługach, takich jak przesyłanie głosu, wiadomości oraz opartych na obecności poprzez mobilne, bezprzewodowe i używające IP sieci.

Opracowano na podstawie materiałów firmy Dyad Telecom

Większa efektywność, niższe koszty

Hasło telefonia Voice over IP (VoIP) wszystkim kojarzy się z możliwością transmisji głosu poprzez istniejącą infrastrukturę sieci WAN w celu obniżenia kosztów połączeń pomiędzy poszczególnymi oddziałami firmy znajdującymi się w różnych miastach lub nawet państwach. Jest to jednak tylko jeden z elementów systemu telefonicznego VoIP, który dzięki integracji infrastruktury telefonicznej i transmisji danych pozwala na znaczne zwiększenie efektywności pracy oraz kosztów utrzymania systemu telefonicznego.

Obecnie dostępne na rynku rozwiązania VoIP można podzielić na dwie kategorie. Pierwsze rozwiązanie polega na podłączeniu istniejącej centrali telefonicznej w firmie do sieci transmisji danych, głównie z wykorzystaniem routerów wyposażonych w karty VoIP. Drugie jest bardziej kompleksowe, ponieważ polega na implementacji kompletnej centrali telefonicznej przeznaczonej do korzystania ze struktury lokalnej sieci komputerowej.



Pierwsze rozwiązanie jest ubogie, jeśli chodzi o funkcjonalność. Sprowadza się mianowicie do podłączenia standardowych kanałów analogowych bądź cyfrowych istniejącej centrali telefonicznej do urządzenia, które przetwarza głos na postać pakietów IP i pozwala na przesłanie takich danych do innej centrali telefonicznej poprzez sieć WAN.

Drugie rozwiązanie, które najczęściej określane jest jako LAN Telephony, oferuje znacznie większe możliwości. Podstawową cechą takiego systemu jest integracja sieci telefonicznej z lokalną siecią komputerową. Tradycyjne

telefony zastępowane są przez specjalnie zaprojektowane telefony dołączane do sieci Ethernet w firmie. Centrala telefoniczna, która w tym przypadku jest odpowiedzialna za kontrolę pracy wszystkich telefonów w sieci i realizowanie połączeń między nimi, również jest dołączana do firmowej sieci Ethernet. Rozwiązanie takie ma wiele zalet w porównaniu do tradycyjnej centrali telefonicznej. Nie ma na przykład potrzeby budowania oddzielnej infrastruktury dla lokalnej sieci komputerowej w firmie i dla systemu telefonicznego. Tradycyjna centrala telefoniczna składa się z faktycznej jednostki centralnej i pola krosowniczego, do którego dołączane są telefony. Wadą tego rozwiązania jest konieczność zapewnienia oddzielnej pary przewodów do podłączania każdego z telefonów (struktura gwiazdista).

System LAN Telephony wymaga do podłączenia telefonu jedynie gniazda sieciowego Ethernet. Dodatkowo telefon jest wyposażony najczęściej w dwuportowy przełącznik Ethernet, pozwalający na podłączenie do tego samego gniazda również komputera lub kolejnego telefonu. Jeśli okaże się, że w danym pomieszczeniu nie ma już wolnych gniazd na dołączenie kolejnego telefonu, to w przypadku tradycyjnej centrali telefonicznej konieczne będzie doprowadzenie kolejnej pary przewodów od centrali do danego pomieszczenia. W przypadku rozwiązania LAN Telephony wystarczy w danym pomieszczeniu zainstalować dodatkowy przełącznik Ethernet i zwiększyć tym samym liczbę dostępnych portów lub połączyć telefony jeden do drugiego, korzystając z wbudowanych przełączników dwuportowych. Nie mamy więc w tym przypadku ograniczeń na liczbę dołączanych w ten sposób telefonów. Kolejną zaletą systemu LAN Telephony jest skojarzenie numeru wewnętrznego telefonu z konkretnym urządzeniem fizycznym, a nie – jak to jest w tradycyjnej centrali – z konkretną parą przewodów dochodzących do konkretnego gniazda sieciowego. Tego typu rozwiązanie pozwala na znaczne oszczędności w przypadku reorganizacji biura. Przeniesienie telefonu do innego pomieszczenia lub innego biurka będzie więc polegało tylko na przestawieniu telefonu z biurka na biurko i podłączeniu go do dowolnego gniazda Ethernet sieci LAN. Wszystkie ustawienia telefonu, łącznie z numerem wewnętrznym, pozostaną bez zmian.

To tylko podstawowe zalety systemów typu LAN Telephony. Niewątpliwą, a często niedostrzeganą zaletą systemów LAN Telephony jest bardzo proste zintegrowanie systemu telefonicznego z systemami Call Center oraz innymi aplikacjami wspomagającymi pracę w firmie, np. systemem CRM (*Customer Relation Management*). Ma to szczególne znaczenie w przypadku firm zajmujących się obsługą klientów, gdzie klienci mogą być automatycznie kierowani (na podstawie identyfikacji numeru osoby

dzwoniącej lub systemu automatycznej zapowiedzi głosowej) do obsługujących danego klienta osób. Identyfikacja numeru pozwala również wstępnie rozpoznać dzwoniącego klienta i w połączeniu, np. z systemem zamówień, przyspieszyć pracę handlowca, który jest w stanie otrzymać pełną informację o dzwoniącym kliencie i jego zamówieniach jeszcze przed podniesieniem słuchawki telefonu.

Firma 3Com aktualnie oferuje dwa rozwiązania systemów VoIP. Pierwszy z nich to SuperStack 3 NBX, czyli system LAN Telephony przeznaczony do budowy systemu telefonicznego posiadającego do ok. 1300 telefonów oraz maksymalnie 360 linii miejskich. System składa się z dwóch części: Call Processora oraz obudowy do instalacji kart telekomunikacyjnych typu PRI, BRI, karty analogowej do podłączenia analogowych faksów itp. Call Processor jest sercem całego systemu i jest odpowiedzialny za kontrolę i zestawianie połączeń telefonicznych pomiędzy telefonami, liniami miejskimi lub odległymi centralami NBX znajdującymi się w innych lokalizacjach. Tam znajduje się również system poczty głosowej, dostępny w systemie jako standard. System telefoniczny NBX został zaprojektowany jako typowy system telefoniczny dla firm i posiada wiele funkcji wykorzystywanych w firmach. Do funkcji takich można zaliczyć możliwość zestawiania konferencji telefonicznej z każdego telefonu, obsługę różnego rodzaju Hunt Group oraz Pickup Group, definiowanie wielu systemów zapowiedzi głosowej, pocztę głosową z możliwością łączenia systemów poczty głosowej różnych systemów telefonicznych za pomocą protokołu VPIIM, sieciowanie systemów NBX znajdujących się w różnych lokalizacjach za pomocą protokołu IP i technologii *Virtual Tie Lines*. SuperStack 3 NBX pozwala na dołączenie do systemu telefonicznego kilku modeli telefonów oferowanych przez 3Com. Wszystkie telefony oferowane do systemu są tzw. telefonami biznesowymi, posiadają wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD, na którym przekazywane są różnego rodzaju informacje, konfigurowalne przez administratora lub użytkownika telefonu klawisze, możliwość podglądu stanu innych linii wewnętrznych. Każdy telefon posiada obsługę trzech niezależnych linii telefonicznych, co pozwala np. na odebranie telefonu w trakcie rozmowy z inną osobą.

System telefoniczny SuperStack 3 NBX został zaprojektowany do zarządzania przez specjalistów z działu IT, którzy przyzwyczajeni są do zarządzania i konfiguracji innych urządzeń sieciowych. Zarządzanie systemem NBX odbywa się przez przeglądarkę WWW i jest zadaniem stosunkowo prostym, w porównaniu z zarządzaniem tradycyjnym systemem telefonicznym. Oprogramowanie zarządzające 3Com, zaprojektowane dla zarządzania sieciami wyposażonymi w urządzenia 3Com, pozwala na jednoczesne zarządzanie systemem telefonicznego. Można za pomocą tego oprogramowania wykryć wszystkie telefony znajdujące się w firmie, stwierdzić, czy pracują one prawidłowo oraz zdiagnozować ewentualne problemy. Takie rozwiązanie pozwala na przekazanie obsługi systemu telefonicznego w ręce administratorów sieci komputerowej. Każdy użytkownik może również przepro-

wadzić konfigurację swojego telefonu, np. zdefiniować znaczenie konfigurowalnych klawiszy dostępnych w telefonie, czy wybrać sposób dzwonienia telefonu. Konfiguracja funkcji użytkownika odbywa się również przez przeglądarkę WWW.

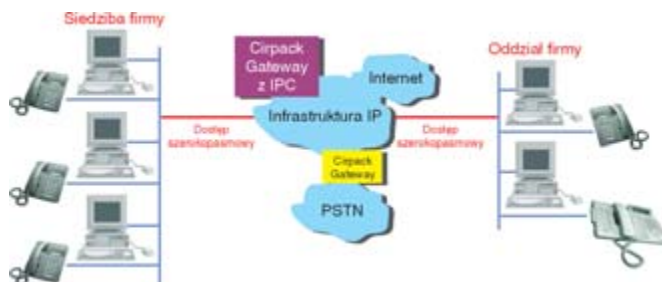
Drugi system VoIP oferowany przez 3Com to VCX V7000 IP Telephony Solution. Jest to system przeznaczony dla znacznie większych firm lub firm wielooddziałowych oraz dla mniejszych operatorów telekomunikacyjnych. System działa z wykorzystaniem standardowego protokołu SIP (*Session Initiation Protocol*). VCX V7000 IP Telephony Solution jest systemem otwartym pozwalającym na wykorzystanie dowolnych telefonów klienckich, które wspierają protokół SIP. VCX umożliwia obsługę do 50 tysięcy telefonów przez jeden system. Technologia wykorzystana do budowy systemu VCX V7000 IP Telephony Solution została sprawdzona w sieciach takich operatorów, jak AT&T, MCI i China Unicom. System VCX oprócz standardowej funkcjonalności może być wyposażony w dodatkowe aplikacje, takie jak: poczta głosowa, system faksowy przekierowujący fakсы do systemu e-mail, system rozpoznawania głosu, system e-mail/text to speech, system IVR (*Interactive Voice Response*). System może współpracować z telefonami oraz bramami dostępu do tradycyjnych sieci publicznych różnych producentów. Większość telefonów dostępnych dla systemu SuperStack 3 NBX może współpracować z systemem VCX V7000 po zainstalowaniu oprogramowania wspierającego protokół SIP.

Rozwiązania LAN Telephony oraz VoIP są stosunkowo mało popularne w Polsce. Przyczyną takiej sytuacji jest wiele. Systemy LAN Telephony są cały czas droższe niż najczęściej stosowane proste systemy telefoniczne. Większość klientów planujących zakup systemu telefonicznego patrzy tylko na koszt samej centrali oraz telefonów nie biorąc pod uwagę kosztów związanych z koniecznością budowy osobnej infrastruktury kablowej dla tradycyjnej centrali oraz kosztów późniejszego utrzymania dwóch niezależnych infrastruktur. Systemy LAN Telephony są od samego początku wyposażone w funkcjonalność, która w przypadku tradycyjnych systemów telefonicznych jest dostępna jako opcja. Przykładami takiej funkcjonalności w systemie SuperStack 3 NBX mogą być poczta głosowa, system bilingowy, zapowiedzi głosowe, możliwość integracji systemu telefonicznego z komputerem. Konkurencja na rynku telekomunikacyjnym spowodowała obniżenie kosztów połączeń międzymiastowych i międzynarodowych zmniejszając korzyści wynikające z zastosowania technologii *Voice over IP* dla połączeń między oddziałami firm. Sytuacja może się wkrótce zmienić, gdyż coraz większa konkurencja na rynku polskim może spowodować poszukiwanie nowych technologii pozwalających na zwiększenie efektywności pracy, którą może dać system telefoniczny zintegrowany z komputerem.

Opracowano na podstawie materiałów firmy 3Com

Rozwiązanie dla operatorów telekomunikacyjnych

Cirpack IPC to nowe oprogramowanie dla infrastruktury telefonicznych operatorów firmy Cirpack. Oprogramowanie pracuje na przełącznicach klasy 5 Cirpack, aby dostarczyć usługi IP Centrex. Dzięki systemowi dostawcy usług telekomunikacyjnych mogą dowartościować wcześniejsze inwestycje w zakresie technologii komutacyjnych Cirpack celem zmniejszenia swoich kosztów przy jednoczesnym zwiększeniu średnich przychodów na abonenta.



Schemat sieci wykorzystującej rozwiązanie Cirpack IPC

Cirpack IPC to pełne rozwiązanie typu IP Centrex służące do dostarczania przedsiębiorstwom rozwiniętych usług telefonicznych po mniejszych kosztach. Zapewnia ono rozwiązania elastyczne, skalowalne i liczne funkcje pożądane dla użytkowników profesjonalnych bez zawyżonych inwestycji i kosztów operacyjnych związanych z zastosowaniem sprzętu specjalistycznego typu PBXs (cyfrowe centrale abonenckie). Cirpack IPC to platforma klasy operatorskiej oferująca wysokiej jakości usługi głosowe i niezawodność 99,999 proc.

– *Cirpack IPC to pełny zestaw funkcji IP Centrex. Jest to platforma zastępująca centrale PBX przy jednoczesnym znacznym dowartościowaniu naszych rozwiązań* – mówi **Krzysztof Bach**, dyrektor naczelny firmy Altevia należącej do Grupy B3G, znanego francuskiego operatora telekomunikacyjnego, jednego z pierwszych, gdzie zainstalowano nowe rozwiązanie. – *Ponieważ rozwiązanie Cirpack zostało ściśle zintegrowane z istniejącymi przełącznicami Cirpack, to jest bardzo proste w zastosowaniu, poza tym koszty inwestycji są ograniczone. Jesteśmy pod wrażeniem stopnia niezawodności i funkcji całości rozwiązania. Firma Altevia może odłąć proponować nowatorskie zbieżne usługi, zdobywać i zyskiwać nowych klientów.*

Wykorzystując długą listę usług klasy 5 zapewnianych przez przełącznice abonenckie Cirpack, system Cirpack IPC oferuje funkcje telefonii profesjonalnej podobne do łącznic PBX, takie jak: łatwą integrację stanowisk zdal-

nych i telepracowników, nadzorowanie łączy i przejmowanie wezwań, obsługę wielu linii jednocześnie i telekonferencje, grupowanie wezwań, automatyczne przerzucanie na usługę nocną, dobieranie muzyki w czasie oczekiwania na połączenie, dane historyczne realizowanych połączeń, ograniczenie zakresu wezwań, itd.

Cirpack proponuje również rozwiniętą architekturę zarządzania dla obsługi użytkowników i sprzedawców. Operatorzy mogą w łatwy sposób dołączyć rozwiązanie Cirpack IPC do istniejącej platformy zarządzania lub bezpośrednio zastosować narzędzia Cirpack do „samodostawy” (self-provisioning). Użytkownicy mogą łatwo zarządzać swoją instalacją i usługami za pośrednictwem interfejsu internetowego bez pomocy z zewnątrz. Sprzedawcy łatwo mogą uruchomić nowych klientów i nowe usługi własnymi siłami.

Ponieważ system Cirpack IPC pracuje z istniejącą przełącznicą Cirpack klasy 5, to posiada znaczne możliwości i zwrot inwestycji jest niewiarygodny. Dostawcy usług telekomunikacyjnych mogą w prosty sposób dołączyć użytkowników niekorzystających z usługi głosowej VoIP do domeny IP Centrex, oferując firmom możliwość elastycznej migracji do globalnej infrastruktury VoIP. System Cirpack IPC ma również dostęp do usług o wartości dodanej, takich jak jednolity system obsługi komunikatów czy usług ACD obsługiwanych przez platformy usługowe podłączone do przełącznicy Cirpack. To jednolite podejście ułatwia zarządzanie operacyjne i przyspiesza zwrot inwestycji.

– *Szybkie wprowadzanie pętli lokalnych wysokiej prędkości przyczynia się do powodzenia usług IP Centrex. Operatorzy i użytkownicy mogą się bowiem przekonać, jakie są korzyści takiego rozwiązania* – uważa prezes i dyrektor naczelny firmy Cirpack, **Jean-Pierre Dumolard**. – *Jesteśmy wielce zadowoleni z dużego zainteresowania naszym nowym rozwiązaniem, które wdrażamy już u wybranych klientów. Wydaje się, iż głównymi odbiorcami systemów IP Centrex będą małe i średnie przedsiębiorstwa.*

System Cirpack IPC jest już wdrożony do eksploatacji w wielu miejscach i może być dostarczany na bieżąco.

Opracowano na podstawie materiałów firmy Cirpack



Switch SuperNodeB, na którym pracuje oprogramowanie Cirpack IPC

Niniejszy artykuł ukazał się w INFOTELU nr 5/2004


**W marcu 2005 r.
ukaze się następane wydanie
z cyklu Biblioteka Infotela**

BIBLIOTEKA



MSG INFOTELE

**SZEROKOPASMOWY
DOSTĘP
DO INTERNETU**

- 
- ▶ Charakterystyka szerokopasmowego dostępu do internetu
 - ▶ Internet w sieciach stacjonarnych
 - ▶ Internet w sieciach komórkowych
 - ▶ Radiowy i satelitarny dostęp do internetu
 - ▶ Sprzęt sieciowy i oprogramowanie
 - ▶ Porównanie kosztów

CZY TWOJA FIRMOWA SIEĆ JEST BEZPIECZNA?

**W 2003 r. każdego dnia ogłaszano
średnio 7 nowych
luk bezpieczeństwa
w systemach informatycznych***

CISCO INTELLIGENT SECURITY

Cisco Intelligent Information Network, sieć wspierana Oprogramowaniem IOS® Cisco, daje użytkownikowi najwyższej jakości zabezpieczenia wbudowane w routery i urządzenia przełączające Cisco Systems. W ten sposób zapewniana jest bezpieczna łączność wewnątrz Twojej firmy/organizacji.

Korzyści:

- Aktywna ochrona nentralgicznych zasobów gospodarczych.
- Zapewnienie wielu poziomów wewnętrznej obrony.
- Zapobieganie przestoju szkodzących działalności gospodarczej.
- Wszelchstronne zintegrowanie bezpieczeństwa sieci użytkownika.

Cisco Systems proponuje wdrożenie zintegrowanych metod zabezpieczeń poprzez uwzględnienie zagrożeń pojawiających się we wszystkich elementach całej sieci.

Więcej informacji: www.cisco.pl



THIS IS THE POWER OF THE NETWORK. NOW.

* Źródło: Raport bezpieczeństwa sieciowego opublikowany przez Symantec, 04/03/2004