



Cisco Systems Poland

Rozwiązania telefoniczne w Jednostkach Samorządu Terytorialnego.

Metody obniżenia kosztów komunikacji głosowej

Cisco Systems Poland
Al. Jerozolimskie 146C
Warszawa, 02-305
Polska
<http://www.cisco.pl>

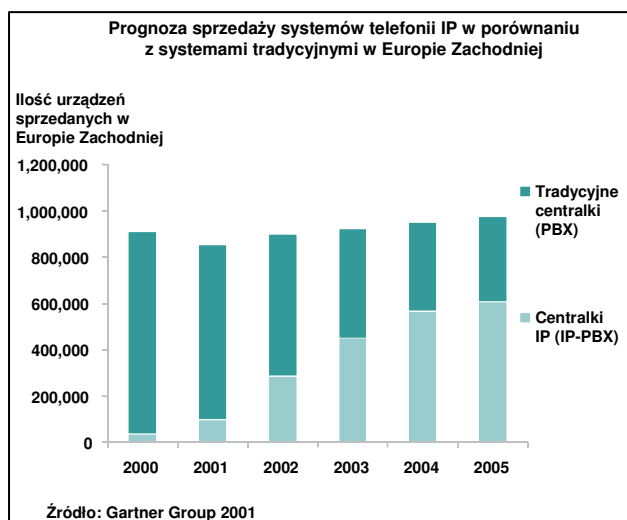


1.	Wstęp	3
1.1.	IP Telefonia korzyści dla JST	5
2.	Szkic technologiczny	5
2.1.	Wstęp – czym jest, a czym nie jest telefonía nowej generacji (Telefonia IP)	5
2.2.	Dlaczego telefonia IP zastępuje tradycyjną – koncepcja „współdzielonej infrastruktury” teleinformatycznej.....	6
2.3.	Funkcjonalność Telefonii IP – Cisco AVVID.....	8
2.3.1.	Architektura i elementy systemu Telefonii IP Cisco Systems	8
2.3.2.	Call Manager	9
2.3.3.	Telefony IP	10
2.3.4.	Sieć komputerowa	10
2.3.5.	Bramki głosowe (bramki VoIP)	11
2.4.	Realizacja klasycznych funkcji telefonicznych.....	11
2.4.1.	Książka telefoniczna	11
2.4.2.	Historia połączeń	12
2.4.3.	Telekonferencje	12
2.4.4.	Telefony bezprzewodowe	12
2.4.5.	Faksy	14
2.4.6.	Billing.....	14
2.4.7.	Zestaw sekretarsko-dyrektorski (funkcja menedżer-asystent)	15
2.4.8.	Konsola recepcji	16
2.4.9.	Funkcja oddzwaniania (callback)	17
2.5.	Nowe funkcje telefoniczne dzięki komputerowej architekturze i technologii IP ...	17
2.5.1.	Łatwe dodawanie nowych aparatów telefonicznych	17
2.5.2.	Przenoszenie aparatów telefonicznych	18
2.5.3.	Funkcja przenośnego numeru wewnętrznego	18
2.5.4.	Aplikacja SoftPhone (telefon na komputerze)	18
2.5.5.	Zintegrowana obsługa wiadomości głosowych, e-mail i faksów (aplikacja Cisco Unity)	19
2.5.6.	Osobista, automatyczna recepcja (aplikacja Personal Assistant)	20
2.5.7.	Obsługa wielu lokalizacji organizacji przez centralny system	22
2.5.8.	Obsługa wielu lokalizacji organizacji przez centralny system	23
2.5.9.	Dostęp i prezentacja danych na telefonach IP (aplikacje XML)	23
2.5.10.	Rozmowy uwierzytelnione i szyfrowane	24
2.5.11.	Wideotelefonía	24
3.	Oszczędności dzięki telefonii IP.....	26
3.1.	Oszczędności we wdrożeniu systemu telefonicznego	26
3.2.	Oszczędności w utrzymaniu systemu telefonicznego.....	26
3.3.	Lepsza efektywność i jakość pracy	28
4.	Przykłady zastosowań telefonii IP w Jednostkach Samorządu Terytorialnego.....	29
5.	Podsumowanie	35
	Załącznik A	36

1. Wstęp

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 o tradycyjne centrale telefoniczne. 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 2002r pojawiły się raporty rynkowe najbardziej wpływowych organizacji obserwujących rynek stało się jasne, że niepozorne przed kilkoma laty rozwiązanie stanie się wkrótce standardem rynkowym.

W raporcie Business Communication Review, z marca 2002r, czytamy: „Żaden, dosłownie żaden z dostawców klasycznych central nie ma w planach ich następnej generacji w klasycznej technologii TDM. Wszyscy stawiają na systemy pakietowe telefonii IP”.



Parę miesięcy później w sierpniu 2002 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 dostawce systemu telefonicznego spośród firm, które będą liderami w telefonii nowej generacji, a nie na podstawie osiągnięć na rynku tradycyjnych central”.

Od chwili pojawienia się wspomnianych raportów 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. Zatem przygotowując się do migracji sieci LAN czy centrali telefonicznej warto rozważyć 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 automatycznie będzie dostosowaniem struktur do nowych wymagań.

Niniejszy dokument stanowi wprowadzenie do podstawowych zagadnień związanych z telefonią IP oraz do aplikacji możliwych do zrealizowania na bazie takiego systemu telefonicznego (poczta głosowa, wideotelefony, contact center, etc.). W drugiej części dokumentu przedstawione zostały przykładowe scenariusze implementacji telefonii IP w Jednostkach Samorządu Terytorialnego.

1.1. IP Telefonia korzyści dla JST

W każdej organizacji rynkowej: czy to międzynarodowej korporacji, małych, średnich przedsiębiorstwach, czy instytucji lub urzędzie istnieją jawne i ukryte koszty telekomunikacyjne. Do takich niewidocznych kosztów należy zaliczyć m.in.:

- kontrakty z firmami zewn. na utrzymanie sprzętu,
- dodatkowe koszty niestandardowych zmian,
- koszty osobowe,
- koszty koniecznych upgradów.

Nie wszyscy zdają sobie sprawę, że te koszty eksploatacyjne w znaczący sposób obciążają budżet. Rozwiązaniem znacznie ograniczającym te koszty jest implementacja telefonii IP poprzez stworzenie współdzielonej infrastruktury dla telekomunikacji i komputerów. Najlepszym momentem wdrożenia współdzielonej infrastruktury jest budowa, remont, lub modernizacja sieci wewnętrznej. Dobrze zaplanowana inwestycja pozwoli na znaczne oszczędności w długim okresie użytkowania.

2. Szkic technologiczny

2.1. Wstęp – czym jest, a czym nie jest telefonia nowej generacji (Telefonia IP)

Telefonia IP to 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, które nadal realizuje wszystkie dotychczasowe funkcje, ale dodatkowo oferuje zupełnie nowe możliwości. Najważniejszą jednak konsekwencją wdrożenia telefonii IP jest zdecydowana redukcja kosztów operacyjnych organizacji. Całościowe rozwiązanie telefoniczne nowej generacji składające się z wielu produktów, a określane nazwą Cisco AVVID (Architecture for Voice, Video and Integrated Data) składa się z:

- Telefonów IP,
- Centrali telefonicznej IP (IP-PBX),
- Sieci komputerowej,
- Bramek głosowych
- Opcjonalnych aplikacji (takich, jak na przykład IP Contact Center, zintegrowana obsługa wiadomości czy Cisco Personal Assistant.

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. Rozwiązanie VoIP ma więc tylko jedną z trzech, wymienionych wcześniej cech charakterystycznych telefonii IP. Nie redukuje kosztów utrzymania i eksploatacji

klasycznych central telefonicznych, nie oferuje 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. Dzięki wykorzystaniu współczesnych technologii komputerowych jest ono pozbawione wad i ograniczeń, a zwłaszcza wysokich kosztów eksploatacyjnych, nierozzerwalnie związanych z tradycyjnymi systemami telefonicznymi. 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.

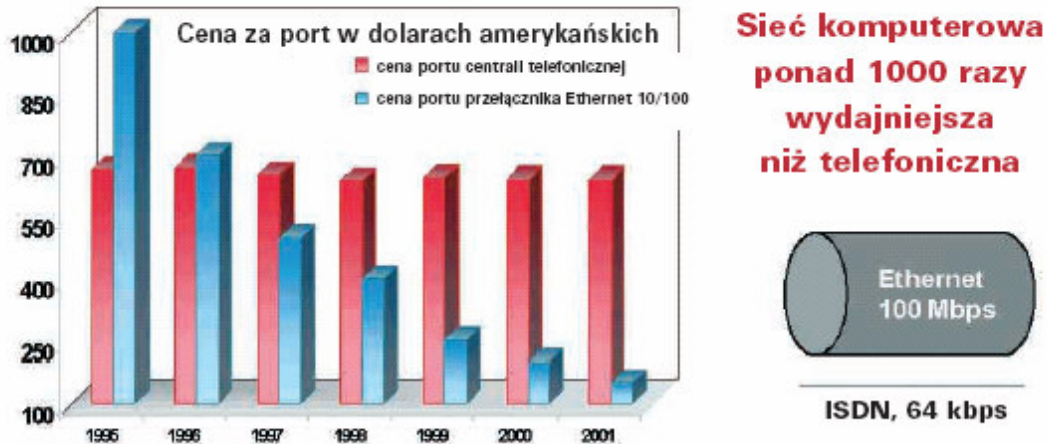
2.2. Dlaczego telefonia IP zastępuje tradycyjną – koncepcja „współdzielonej infrastruktury” teleinformatycznej

Ewolucja biznesowych systemów telefonicznych trwała kilkadziesiąt lat. Przebieg zmian nie był równomierny, lecz skokowy. Co pewien czas pojawiał się przełomowy wynalazek powodujący skok technologiczny i jedna generacja rozwiązań ustępowała następnej. W ten sposób przełącznice obsługiwane ręcznie ustąpiły analogowym centralom elektro-mechanicznym, a te z czasem zostały zastąpione przez systemy cyfrowe. Dziś ma miejsce kolejny przełom w ewolucji systemów telefonicznych. Cyfrowe centrale telefoniczne, które wcześniej same wyparły systemy analogowe, ustępują dziś rozwiązaniom komputerowym opartym na telefonii IP. Pojawienie się i stopniowe upowszechnianie telefonii nowej generacji - telefonii IP - wynika z przyczyn technicznych i ekonomicznych.

Czynnikami technicznym leżącym u podstaw powstania, opartej na technologiach komputerowych, telefonii nowej generacji jest ogromny postęp w informatyce ostatnich lat, a zwłaszcza zwiększenie mocy obliczeniowych procesorów i wzrost przepustowości sieci komputerowych przy jednoczesnym spadku cen.

Czynnikami ekonomicznym warunkującym upowszechnianie się telefonii IP jest powszechność sieci komputerowych we współczesnych organizacjach. Utrzymywanie systemu telefonicznego w separacji od sieci komputerowej, oznacza w praktyce duplikowanie wielu elementów systemu komunikacyjnego (np. okablowania, urządzeń aktywnych czy linii transmisyjnych) i powielanie zadań administracyjnych, co jest ekonomicznie nieuzasadnione. Jednocześnie sieci komputerowe w ciągu kilkunastu lat swojej historii przeżywały gwałtowny rozwój (dostępne pasmo na użytkownika wzrosło ponad stukrotnie, a cena za port spadła z około 1000 USD poniżej 100 USD). W tym samym czasie tradycyjne systemy telefoniczne trwały w praktycznie niezmięionej postaci - zarówno funkcjonalność jak i cena systemu telefonicznego, liczona na

użytkownika, pozostała bez zmian. System telefoniczny przez lata istniał w izolacji od systemów informatycznych w sensie dosłownym (jako oddzielna infrastruktura w organizacji) oraz w sensie rozwoju (pozostając poza głównym nurtem rozwoju branży teleinformatycznej).



Trendy cenowe na rynku central telefonicznych i rynku sieci komputerowych

Doprowadziło to do sytuacji, w której firmy budują i utrzymują na potrzeby telefonii oddzielną infrastrukturę o przepustowości ponad tysiąc razy mniejszej od opartej na takich samych kablach - sieci komputerowej. Problem ten, a szczególnie ponoszone przez przedsiębiorstwo koszty budowy i utrzymywania dedykowanej infrastruktury dla obsługi mniej niż promila ogólnego ruchu telekomunikacyjnego, został przez branżę teleinformatyczną zidentyfikowany i rozwiązany dzięki koncepcji "współdzielonej" infrastruktury" (w publikacjach anglojęzycznych nosi ona nazwę "convergence" lub "converged network").

Współdzielona infrastruktura jest w istocie siecią komputerową, która dzięki telefonii IP potrafi przejąć funkcje infrastruktury telefonicznej. Dzięki innym technologiom, jak na przykład video over IP, może ona również służyć innym rodzajom 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, podobnie jak budowa systemu informatycznego na przykład ERP czy E-mail. W efekcie minimalizowane są nakłady inwestycyjne i późniejsze koszty operacyjne. Co więcej, dzięki koncepcji "współdzielonej infrastruktury" i technologii telefonii IP, system telefoniczny zaczyna podlegać tym samym regułom rozwoju, jakimi kieruje się cała branża informatyczna. Takie zjawiska jak wzrost

wydajności serwerów (a w efekcie pojemności systemów telefonii IP) przy niezmiennych cenach, możliwość wyboru platformy sprzętowej od wielu dostawców, gwałtownie rosnąca liczba aplikacji rozszerzających funkcje telefonii IP, mimo stosunkowo krótkiej historii tej technologii, są już faktem.

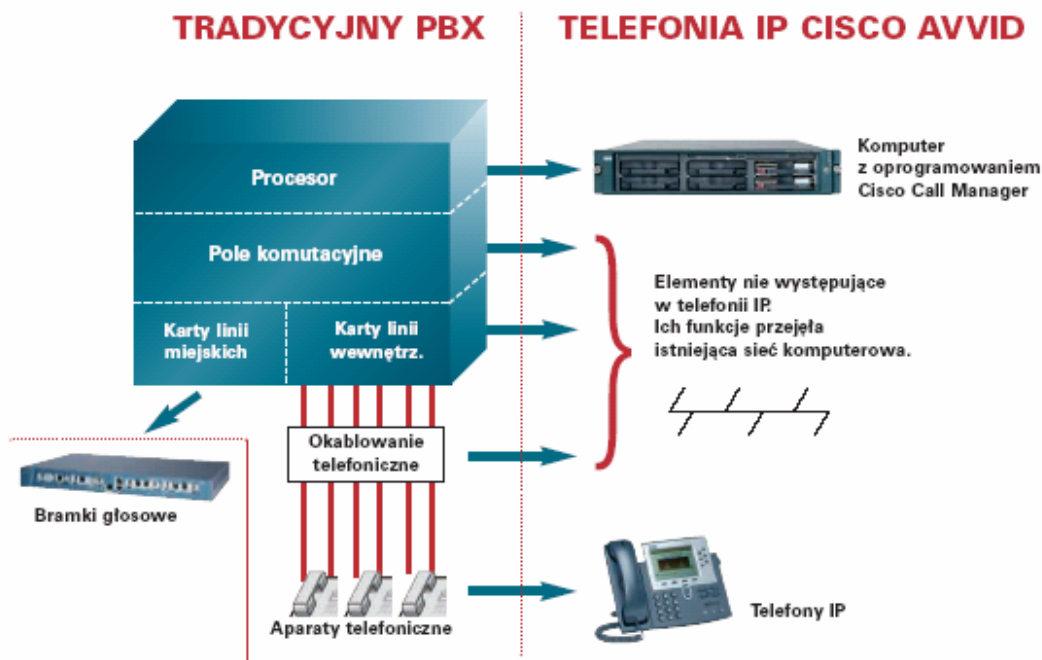
2.3. Funkcjonalność Telefonii IP – Cisco AVVID

2.3.1. Architektura i elementy systemu Telefonii IP Cisco Systems

W centrum architektury systemu telefonii IP znajduje się sieć komputerowa. Przejmuje ona wiele funkcji tradycyjnego systemu telefonicznego, a w konsekwencji zastępuje takie elementy, jak pole komutacyjne i karty linii wewnętrznych centrali telefonicznej oraz okablowanie telefoniczne. Telefonia IP Cisco AVVID dodaje do sieci komputerowej tylko elementy zapewniające pozostałą funkcjonalność:

- Cisco Call Manager
- Telefony IP
- Bramki głosowe (bramki VoIP)
- Aplikacje (opcjonalne).

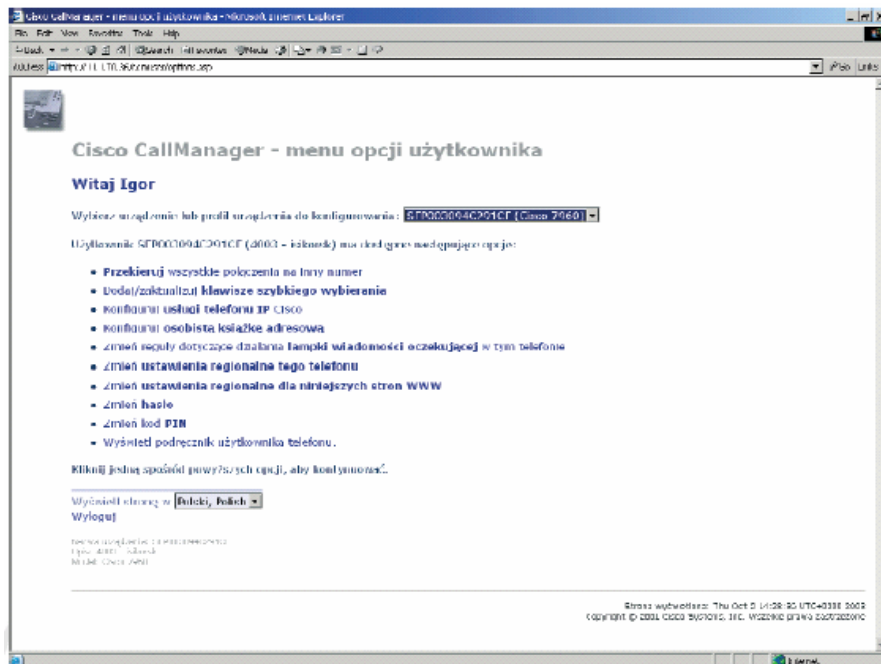
Architekturę telefonii IP Cisco AVVID najlepiej obrazuje porównanie z telefonią tradycyjną.



Porównanie architektury telefonii Cisco AVVID z telefonią tradycyjną

2.3.2. Call Manager

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). W odróżnieniu od tradycyjnej centrali telefonicznej, rozmowa już zestawiona przez serwer Call Managera omija go i nie obciąża, ponieważ wykorzystując funkcje przełączania sieci komputerowej głos biegnie najkrótszą drogą od rozmówcy do rozmówcy. Dzięki temu pojemność systemu telefonii IP - czyli maksymalna ilość telefonów i linii miejskich, jaką można do niego podłączyć - 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 klastrer 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, a także mogą być tworzone przez użytkownika. Aby integracja aplikacji z Call Managerem była łatwa dla każdego, został on wyposażony w szereg powszechnych w branży informatycznej interfejsów dla programistów (np. TAPI, JTAPI, XML SOAP czy SQL). Jednocześnie na stronie internetowej www.cisco.com jest udostępniona - nieodpłatnie - pełna ich dokumentacja i przykłady programów.



Ekran użytkownika systemu Call Manager

2.3.3. Telefony IP

Użytkownik systemu telefonii IP posługuje się komputerem osobistym z odpowiednim oprogramowaniem, kartą dźwiękową i zestawem słuchawkowym albo telefonem IP. Telefony IP są w rzeczywistości specjalizowanymi urządzeniami komputerowymi, które tylko wyglądem przypominają klasyczne aparaty. Są one wyposażone w dodatkowy, specjalizowany procesor, który dokonuje konwersji głosu na pakiety VoIP (i odwrotnie) oraz ewentualnie jego kompresji. Wszystkie telefony IP są podłączone do sieci komputerowej. Dla zapewnienia centralnej kontroli i administracji, ich funkcje telefoniczne są konfigurowane i kontrolowane przez Call Manager. Większość aparatów posiada dodatkowy port sieci komputerowej w standardzie Ethernet, który umożliwia podłączenie komputera tak, że komputer łączy się z siecią poprzez aparat telefoniczny. Pozwala to uniknąć doprowadzania do biurka podwójnego okablowania. Eliminowany jest też dodatkowy kabel zasilania telefonu, ponieważ aparat może czerpać zasilanie z sieci komputerowej. Wymaga to zastosowania do budowy sieci specjalnych przełączników realizujących funkcję nazywaną in-line power lub, w przypadku zwykłych przełączników, skorzystania z dodatkowych urządzeń wprowadzających zasilanie do kabla komputerowego. Wszystkie telefony IP wyposażone są w wyświetlacz pokazujący m.in. numer i nazwę dzwoniącego, status połączenia, wybierany numer i konfigurację aparatu. Wyższe modele (Cisco 7970, 7960 i 7940) posiadają duży wyświetlacz pozwalający na prezentowanie informacji tekstowych i graficznych. Służy on m.in. do wyświetlania informacji o połączeniach i liniach telefonicznych, książki telefonicznej, list z historią połączeń, konfiguracji aparatu, statystyk oraz kontekstowych odpowiedzi. Jest też wykorzystywany do prezentacji aktualnych znaczeń programowanych klawiszy telefonu. W końcu, może on prezentować dane pobierane z systemów komputerowych. Telefon IP jest urządzeniem komputerowym wyposażonym w procesor, którego moc obliczeniowa jest wystarczająca, by aparat funkcjonował jako prosta przeglądarka internetowa. Od zwykłej przeglądarki różni się tylko tym, że prezentowane strony muszą być przygotowane w języku XML. Dane, które będą wyświetlane na ekranie telefonu IP, muszą być sformatowane tak, aby aparat mógł je pobrać w postaci strony XML. Cisco nieodpłatnie udostępnia pakiet dla programistów zawierający dokumentację języka XML, przykładowe programy oraz narzędzia do konwersji i testowania. Rosnąca popularność telefonii IP Cisco AVVID zaowocowała powstaniem wielu gotowych aplikacji. Cisco Systems ma w ofercie pakiet kilku aplikacji (Personal Productivity Suite) służących głównie do pobierania i prezentacji danych z aplikacji MS Exchange (kontakty, kalendarz/planer, zawartość skrzynki e-mailowej). Większość jednak gotowych aplikacji tego typu jest produktem niezależnych firm software'owych z całego świata. Na ich potrzeby stworzony został globalny portal połączony z elektronicznym pasażem handlowym, katalogujący gotowe aplikacje i pozwalający dokonać zakupu przez Internet (<http://www.hotdispatch.com/cisco-ip-telephony>).

2.3.4. Sieć komputerowa

Wszystkie elementy systemu telefonicznego nowej generacji łączy ze sobą sieć komputerowa. Przenosi ona informacje kontrolno-sterujące oraz sam głos. Dla telefonów IP może też stanowić źródło zasilania - jak to opisano w poprzednim punkcie. Ponieważ sieć komputerowa jest współdzielona przez różne aplikacje, z których jedną jest telefonia IP, musi więc istnieć mechanizm podziału jej zasobów tam, gdzie mogą one być niewystarczające. Dotyczy to w praktyce tylko sieci rozległych łączących różne

miasta, gdzie dostępne pasmo nie przekracza jednego megabita na sekundę. Urządzenia sieciowe w takich relacjach (np. routery) dokonują rezerwacji pasma na potrzeby telefonii i odpowiedniej priorytetyzacji ruchu. W sieciach lokalnych i miejskich, obejmujących jeden lub kilka budynków, gdzie dostępne pasmo wyraża się dziesiątkami lub setkami megabitów, a telefonia zajmuje pomijalną jego część (mniej niż jeden promil), mechanizmy zarządzania pasmem nie są dzisiaj potrzebne. W sieciach tych nie ma natłoków, a transmisja jest wystarczająco szybka nawet bez priorytetyzacji.

2.3.5. Bramki głosowe (bramki VoIP)

Połączenia pomiędzy systemem telefonii IP, a światem telefonii tradycyjnej (publiczną siecią telefoniczną lub klasyczną centralą organizacji) wymagają konwersji głosu z pakietów VoIP na postać akceptowalną przez systemy klasyczne (kanały cyfrowe lub postać analogową) i odwrotnie. Funkcję tę wykonują bramki głosowe (bramki VoIP). Są to najczęściej moduły montowane w węzłach sieci komputerowej (routerach lub przełącznikach), choć mogą to być też specjalizowane, wolno stojące urządzenia. Podobnie jak telefony IP bramki VoIP są wyposażone w procesory dokonujące konwersji oraz kompresji głosu. Połączenie telefonii IP z systemem telefonii tradycyjnej nie różni się od połączenia klasycznej centrali telefonicznej z inną centralą. Bramka głosowa używa dokładnie tych samych interfejsów i protokołów, jakich używa klasyczna centrala - najczęściej są to: standard ISDN PRI do połączenia z siecią publiczną i protokół Q.Sig do łączenia się z innymi centralami telefonicznymi w organizacji.

2.4. Realizacja klasycznych funkcji telefonicznych

2.4.1. Książka telefoniczna

Książka telefoniczna na telefonach IP jest funkcją szczególnie atrakcyjną ze względu na łatwość obsługi (dzięki dużemu wyświetlaczowi i klawiszowi przewijania). Jest ona oparta na powszechnie stosowanej w branży informatycznej technologii usług katalogowych i standardowym protokole dostępu - LDAP. Dzięki temu system telefoniczny może sięgać do zewnętrznych źródeł informacji w organizacji, o ile są one zgodne z LDAP. Standardowo w systemie telefonii IP Cisco AVVID dostępna jest "firmowa książka telefoniczna", na bieżąco utrzymywana przez administratora sieci. Może być ona posadowiona na serwerze Call Manager (który zawiera w sobie usługi katalogowe), lub też może korzystać z zewnętrznych serwerów usług katalogowych, takich jak np. Microsoft Active Directory. Dzięki temu drugiemu rozwiązaniu w organizacji może istnieć jedno źródło informacji o pracownikach dla systemu telefonicznego i komputerowego, zawsze jednakowe dla wszystkich i najbardziej aktualne, a również tańsze w utrzymaniu. Oprócz firmowej książki telefonicznej użytkownicy mogą posiadać własne "osobiste książki telefoniczne". Do ich stworzenia mogą posługiwać się zarówno aparatem telefonicznym, jak i komputerem z przeglądarką internetową. Osobiste książki są przechowywane na serwerze Call Manager i - dzięki funkcji "przenośnego numeru wewnętrznego" - są dostępne z dowolnego aparatu. Rozwiązanie takie chroni też użytkowników przed ich utratą w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia aparatu. Co więcej, system telefonii IP umożliwia synchronizację osobistej książki telefonicznej z rozwiązaniami aplikacyjnymi, np. z książką adresową Microsoft Outlook. Elastyczność systemu telefonii IP Cisco AVVID umożliwia łatwe

udostępnianie użytkownikom dowolnych książek telefonicznych. Mogą one pochodzić z baz usług katalogowych LDAP, ale także - dzięki obsłudze przez aparat telefoniczny języka XML i protokołu HTTP - i z innych, praktycznie dowolnych źródeł. W ten sposób w ramach wielu wdrożeń udostępniono na aparatach publiczną, internetową książkę telefoniczną TP.

2.4.2. Historia połączeń

Telefony IP dysponują wbudowaną funkcją pamięci ostatnich nieodebranych, odebranych i wybieranych przez użytkownika połączeń (przechowywana jest informacja o 32 połączeniach każdego typu). Oprócz samego numeru, zapamiętywana jest także data i godzina połączenia, a także (o ile była dostępna) informacja o abonencie (imię i nazwisko). Aparat telefoniczny IP pokazuje także na swym wyświetlaczu liczbę nieodebranych połączeń. Są to funkcje bardzo przypominające możliwości, jakie w tym zakresie posiadają telefony komórkowe GSM, a o ich użyteczności z całą pewnością wielokrotnie przekonał się każdy użytkownik aparatu komórkowego.

2.4.3. Telekonferencje

Obsługa telekonferencji jest standardową cechą funkcjonalną systemu telefonii IP Cisco AVVID. Użytkownik prowadzący rozmowę telefoniczną może w dowolnej chwili dołączyć do niej kolejnych rozmówców (maksymalnie do 6 osób). Ten typ prostej telekonferencji nosi nazwę "na żądanie". Użytkownik, który zestawiał konferencje "na żądanie" ma w każdej chwili możliwość usunięcia każdego dodanego uczestnika. Jest to bardzo ważna funkcja, która może być wręcz niezbędna w przypadku, gdy na przykład zamiast dołączenia żadanego rozmówcy, uzyskaliśmy połączenie z jego skrzynką poczty głosowej. Oprócz telekonferencji zestawianych "na żądanie", użytkownicy mają do dyspozycji konferencje z wykorzystaniem mostka. Dają one możliwość wcześniejszego ustalenia terminu i zaaranżowania takiego połączenia. Uczestnicy są powiadamiani o telekonferencji za pomocą poczty elektronicznej. O określonej godzinie dzwonią pod wskazany numer (z dowolnych aparatów telefonicznych, nie tylko telefonów IP), podają numer identyfikacyjny konferencji i przyłączają się do niej. Użytkownicy telefonów IP mogą dodatkowo zobaczyć na wyświetlaczach swoich aparatów listę aktualnie odbywających się konferencji i przyłączyć się do którejś z nich poprzez wybranie z menu. Dzięki temu nie muszą odsłuchiwać komunikatów powitalnych systemu telekonferencyjnego, ani wprowadzać numerów identyfikacyjnych. W zależności od konfiguracji sprzętowej systemu w konferencji z mostkiem może uczestniczyć od 6 do 100 osób. Organizatorzy telekonferencji z mostkiem mogą do ich zestawiania wykorzystać opcjonalną aplikację Cisco Conference Connection. Pozwala ona w prosty sposób, za pomocą zwykłej przeglądarki internetowej, zaaranżować konferencję przez podanie jej nazwy, opisu, daty i godziny rozpoczęcia, przewidywanego czasu trwania, liczby uczestników i numeru identyfikacyjnego.

2.4.4. Telefony bezprzewodowe

W tradycyjnej telefonii, aparaty bezprzewodowe komunikują się z centralą w systemie DECT. Telefonii IP Cisco AVVID posiada interfejsy do systemów DECT i integruje się z

większością dostępnych na rynku stacji bazowych, a w szczególności z rozwiązaniem firmy Kirk-Telecom, której stacje i aparaty DECT przeszły pozytywną weryfikację na współpracę z systemem Cisco AVVID. Coraz powszechniejszym rozszerzeniem sieci kablowych stają się dzisiaj lokalne sieci bezprzewodowe (WLAN). Technologią bazową dla wszystkich bezprzewodowych urządzeń w organizacji (komputerów przenośnych, elektronicznych organizatorów, czytników kodu kreskowego itp.) jest standard 802.11b powszechnie znany jako Wi-Fi. Pojawienie się technologii VoIP over WLAN (VoWLAN) wykorzystującej bezprzewodową sieć lokalną na potrzeby telefonii pozwoliło wykorzystać zalety współdzielonej infrastruktury również w tej dziedzinie. Technologia VoWLAN wykorzystywana jest zarówno do budowy telefonów sprzętowych (przykładem jest telefon IP Cisco 7920), jak i programowych (np. Cisco SoftPhone na komputery z systemem Windows lub IP Blue VTGO na urządzenia iPAQ). W każdym przypadku bezprzewodowe telefony IP i komputery korzystają ze wspólnej infrastruktury bezprzewodowej (WLAN) zbudowanej w oparciu o standard 802.11b.

*Bezprzewodowy telefon IP
Cisco 7920*



Aparat Cisco 7920, jak każdy telefon IP, jest specjalizowanym komputerem, który spełnia wszystkie funkcje tradycyjnych aparatów DECT oraz oferuje pewne dodatkowe możliwości jak:

- Szyfrowanie głosu (algorytmem WEP z kluczem 128 bitów),
- Autentykacja w oparciu o protokół Cisco EAP (LEAP) i hasło użytkownika,
- Dostęp i prezentacja danych (dzięki dużemu wyświetlaczowi) oraz praktycznie,
- Praktycznie nieograniczona integracja z aplikacjami komputerowymi (dzięki obsłudze aplikacji XML),
- Synchronizacja danych z komputerem dzięki ładowarce z łączem USB.

Od strony funkcjonalnej bezprzewodowy telefon 7920 jest odpowiednikiem stacjonarnego modelu Cisco 7960. Infrastruktura bezprzewodowa dla telefonii oparta jest na tzw. punktach dostępu. Ten sam punkt dostępu może obsługiwać zarówno aparaty Cisco 7920, jak i komputery przenośne. Głos w sieci bezprzewodowej będzie jednak działał optymalnie, jeżeli punkty dostępowe spełniają będą specjalne wymagania tego typu transmisji. Cisco Systems wyposażyło swoje urządzenia dostępowe w zestaw funkcji dodatkowych umożliwiających realizację Voice over WLAN - Cisco Compatible eXtension™ (CCXTM). Składa się nań m.in.:

- Autentykacja w oparciu o protokół Cisco EAP (LEAP) i hasło użytkownika,
- Obsługa VLAN-ów w sieci bezprzewodowej,
- Funkcje gwarancji jakości usług dla transmisji telefon-punkt dostępowy,
- Dynamiczna optymalizacja mocy nadawania w celu oszczędzania baterii,
- Funkcja szybkiego roamingu pomiędzy punktami dostępowymi (<150ms).

Specyfikacja funkcji dostępnych w ramach CCXTM została przez Cisco Systems udostępniona praktycznie wszystkim firmom produkującym układy scalone do sieci bezprzewodowych oraz wybranym producentom bezprzewodowych urządzeń klienckich. Ma to na celu zapewnienie ich maksymalnej zgodności z infrastrukturą.

2.4.5. Faksy

Tradycyjne fakсы mogą być integrowane z systemem telefonii IP za pomocą bramek głosowych z interfejsami analogowymi. W zależności od wersji bramek VoIP użytych do tego celu możliwa jest obsługa od 2 do 48 linii faksowych. Przy odpowiedniej konfiguracji systemu telefonii IP i odpowiedniej dostępności pasma w sieci, połączenia faksowe mogą być przenoszone w ramach jednej organizacji za darmo przez sieć komputerową, podobnie jak ma to miejsce w przypadku połączeń głosowych.

2.4.6. Billing

Centralna kontrola kosztów jest jedną z największych zalet telefonii IP. Może być ona realizowana zarówno w modelu scentralizowanym, (w którym jeden klaster serwerów Call Manager obsługuje wiele placówek firmy), jak i w modelu rozproszonym (w którym w każdej placówce instalowany jest odrębny serwer Call Manager). W przypadku pierwszego podejścia, centralna rejestracja rozmów i ich kosztów wynika z samej natury rozwiązania. Centralny Call Manager rejestruje wszystkie rozmowy telefoniczne ze wszystkich placówek i zapisuje je w wewnętrznej bazie SQL w standardowej dla central telefonicznych postaci Call Detailed Record (CDR). W tej formie są one dostępne dla systemu billingowego. Do przygotowywania szczegółowych analiz kosztów można wykorzystać dowolny system billingowy, który będzie potrafił sięgać do danych CDR za pomocą zapytań SQL. Zalecane systemy billingowe, które przeszły pozytywną weryfikację Cisco, to między innymi MEIPS firmy MindCTI, V/IP firmy Nevotek, Infortel firmy ISI, eCAS firmy Veramark, Shadow firmy RSI, TABS firmy MTS, AVOTUS. Ze względu na łatwość integracji istnieje również możliwość adaptacji systemów

billingowych rozwiniętych w Polsce, np. systemu Tytan firmy ComArch. Zastosowanie klastra Call Managerów w lokalizacji centralnej nie zmienia nic z punktu widzenia billingu w stosunku do pojedynczego Call Managera, gdyż bazy SQL są synchronizowane pomiędzy elementami klastra. W przypadku modelu rozproszonego, w którym niezależne serwery Call Manager są instalowane we wszystkich lub przynajmniej w wielu - placówkach, każdy serwer tworzy zapisy CDR w swojej własnej bazie danych SQL. Lokalny zapis CDR zawiera informacje o rozmowach w danej placówce - lub w podległym jej obszarze. Ponieważ jednak dostęp do baz jest możliwy za pomocą zapytań SQL wysyłanych przez rozległą sieć komputerową firmy, scentralizowany system billingowy nadal może mieć do nich dostęp. Będzie on tylko utrzymywał komunikację z większą liczbą serwerów Call Manager. W odróżnieniu od billingu rozproszonych central tradycyjnych, które najczęściej udostępniają CDR przez interfejs szeregowy, nie ma konieczności stawiania w każdej placówce agenta systemu billingowego (który zamieniałby komunikację szeregową na IP). W telefonii IP, dla systemu billingowego nie ma żadnej różnicy czy Call Manager znajduje się w tej samej placówce, czy też na drugim końcu kraju.

2.4.7. Zestaw sekretarsko-dyrektorski (funkcja menedżer-asystent)

Funkcjonalność określana popularnie jako zestaw sekretarsko-dyrektorski jest nieodpłatnie dostarczana w ramach funkcji menedżer-asystent. Umożliwia ona menedżerom przekierowywanie wszystkich lub wybranych połączeń do asystenta, przechwytywanie i przejmowanie połączeń, filtrowanie przychodzących połączeń w oparciu o numer dzwoniącego abonenta, włączanie opcji "nie przeszkadzać" oraz realizowanie połączeń głośnomówiących z asystentem (interkom). Asystentowi natomiast umożliwia monitorowanie stanu aparatów należących do menedżerów oraz obsługę przychodzących do nich połączeń. Menedżer może wykorzystywać do realizacji tych funkcji swój aparat telefoniczny, natomiast asystent używa bezpłatnej aplikacji działającej na jego komputerze osobistym. Funkcja menedżer - asystent może działać na zwykłych aparatach telefonicznych IP, o ile są wyposażone w duży wyświetlacz. Jest ona szczególnie dobrze realizowana, jeśli aparat (zwłaszcza asystenta) zostanie wyposażony w dodatkowe przystawki rozszerzające 7914.

*Zestaw sekretarsko-dyrektorski
- konsola sekretarki*



Jedna lub dwie przystawki umożliwiają obsługę i sygnalizację stanu większej liczby linii telefonicznych.

2.4.8. Konsola recepcji

Konsola recepcji jest realizowana przez dostarczaną nieodpłatnie w ramach systemu Cisco AVVID aplikację Attendant Console. Działa ona na komputerze (lub komputerach) w recepcji firmy. Pozwala na monitorowanie stanu (zajęta, wolna, dzwoniąca, zawieszona) wszystkich linii systemu telefonicznego (teoretycznie do 10 000 linii). Pracownicy recepcji mogą w szybki i prosty sposób odebrać przychodzące połączenie i skierować je do właściwej osoby w firmie. Skierowanie połączenia może odbywać się w sposób tradycyjny za pomocą klawisza "przełącz" aparatu telefonicznego lub za pomocą komputera z wykorzystaniem myszy i techniki "drag & drop" znanej z aplikacji biurowych. Istnieje też możliwość definiowania skrótów klawiszowych. Konsola recepcji jest zintegrowana z firmową książką telefoniczną, z której pracownik recepcji może w prosty i szybki sposób wyszukiwać właściwe osoby. W przypadku dużych systemów telefonicznych Attendant Console pozwala tworzyć grupy pracowników recepcji i rozdzielać połączenia pomiędzy nie. Wszystko to poprawia komfort pracy recepcji oraz usprawnia obsługę przychodzących do firmy połączeń telefonicznych.

2.4.9. Funkcja oddzwaniania (callback)

Funkcja automatycznego oddzwaniania jest stosowana w przypadku, gdy połączenie nie mogło zostać zrealizowane z powodu zajętości telefonu lub nie odbierania rozmowy. Osoba dzwoniąca dostaje informację o przyczynie niepowodzenia na wyświetlaczu swojego telefonu i ma możliwość ręcznego uruchomienia funkcji "callback". W momencie, gdy żądany abonent znów będzie dostępny (np. zakończy wcześniejsze połączenie albo skorzysta z telefonu), zostanie powiadomiony o wcześniejszej próbie połączenia i będzie mógł jednym naciśnięciem klawisza oddzwonić do szukającej go osoby. Funkcja ta znacznie poprawia efektywność komunikacji wewnątrz firmy i przyczynia się do oszczędności czasu pracowników.

2.5. Nowe funkcje telefoniczne dzięki komputerowej architekturze i technologii IP

2.5.1. Łatwe dodawanie nowych aparatów telefonicznych

W celu dodania nowego telefonu wystarczy go rozpakować i wpiąć do dowolnego gniazda sieci komputerowej. Jeżeli włączona jest funkcja automatycznej rejestracji telefonów, to aparat uzyska pierwszy wolny numer z przydzielonej puli i natychmiast zacznie działać. Jeśli funkcja ta nie jest uruchomiona, administrator ręcznie przydziela nowemu aparatowi numer telefoniczny korzystając z przeglądarki internetowej. Użytkownik może też mieć możliwość samodzielnego zdefiniowania numeru, o ile go zna, przy pomocy funkcji TAPS. W takim przypadku po podniesieniu słuchawki nowego aparatu odgrywany jest komunikat żądający zidentyfikowania się użytkownika i podania - przy pomocy klawiatury aparatu - swojego numeru wewnętrznego. Łatwość dodawania nowych aparatów pozwala organizacji realizować tę funkcję we własnym zakresie (w przypadku tradycyjnych central najczęściej zajmują się tym firmy zewnętrzne), co jest źródłem znaczących oszczędności.

2.5.2. Przenoszenie aparatów telefonicznych

Aparat telefoniczny IP można nie tylko przenieść z biurka na biurko, ale nawet z lokalizacji do lokalizacji, zachowując przy tym jego numer telefoniczny oraz wszystkie ustawienia osobiste, takie jak np. klawisze szybkiego wybierania numeru, osobistą książkę telefoniczną, aplikacje usługowe, itp. Aparat telefoniczny jest rozpoznawany w systemie telefonicznym nowej generacji na podstawie jego unikatowego adresu sprzętowego (adresu MAC). Dzięki temu funkcje telefonu są przypisane do aparatu, a nie do jego fizycznej lokalizacji w sieci komputerowej. Elastyczność ta wynika bezpośrednio z architektury telefonii nowej generacji i wykorzystania właściwości sieci komputerowych. Przenoszenie telefonów w ramach firmy nie wymaga interwencji administratora. Może je wykonywać w dowolnym momencie dowolna osoba, a system zaadaptuje się automatycznie do zaistniałych zmian.

2.5.3. Funkcja przenośnego numeru wewnętrznego

Funkcja przenośnego numeru wewnętrznego posuwa mobilność użytkowników jeszcze dalej. Dzięki niej można przenieść swój numer telefoniczny i wszystkie ustawienia osobiste (takie jak klawisze szybkiego wybierania numeru, osobistą książkę telefoniczną, aplikacje usługowe, itp.) bez przenoszenia aparatu. Funkcja ta umożliwia użytkownikom zalogowanie się do aparatu. W takim przypadku telefon zostaje automatycznie skonfigurowany zgodnie z wymaganiami abonenta. W efekcie osobiste ustawienia telefonu - a w szczególności numer telefoniczny - "wędrują" za użytkownikiem.

2.5.4. Aplikacja SoftPhone (telefon na komputerze)

Unikatową cechą systemu telefonii IP jest możliwość sterowania stacjonarnym aparatem telefonicznym przy pomocy programu komputerowego Cisco SoftPhone. Można za jego pośrednictwem wykonywać operacje związane z obsługą połączeń - ich odbieranie, nawiązywanie i przekazywanie, zestawianie telekonferencji itp. Wykonywanie tych operacji jest proste i wygodne dzięki wykorzystaniu myszki i intuicyjnego mechanizmu "drag & drop". Na przykład zestawienie nowego połączenia to przeciągnięcie myszą numeru z elektronicznej książki telefonicznej do oprogramowania SoftPhone. Samo połączenie zostanie nawiązane ze stacjonarnego aparatu a użytkownik musi jedynie podnieść słuchawkę. Oprogramowanie SoftPhone umożliwia też współdzielenie dokumentów lub aplikacji. Rozmawiające ze sobą osoby mogą równocześnie edytować ten sam tekst lub arkusz kalkulacyjny albo wspólnie wprowadzać i korygować dane w przeglądarce internetowej. Tym samym telefon IP staje się znakomitym narzędziem do pracy grupowej - na przykład do udzielania zdalnego wsparcia organizacji typu "helpdesk".



Aplikacja Cisco SoftPhone

Jeżeli komputer PC jest wyposażony w kartę dźwiękową i zestaw słuchawkowy, Cisco SoftPhone może też działać jako samodzielny telefon. Rozwiązanie takie stanowić może uzupełnienie systemu telefonicznego dla osób często podróżujących pomiędzy biurami organizacji lub dla użytkowników pracujących w domu (o ile sięga tam sieć komputerowa, np. wirtualna sieć prywatna VPN).

2.5.5. Zintegrowana obsługa wiadomości głosowych, e-mail i faksów (aplikacja Cisco Unity)

Dzięki swojej otwartości telefonia IP firmy Cisco Systems umożliwia integrację z większością systemów poczty głosowej obecnych na rynku. Do integracji wykorzystywany jest standardowy protokół SMDI lub funkcja Digital Station Emulation niektórych systemów voice mail. W tym drugim przypadku urządzenie Cisco DPA--76xx - wstawiane pomiędzy Cisco Call Manager, a system voice mail – emuluje sygnalizację popularnych central telefonicznych. Jest to zintegrowany serwer komunikacyjny, który oprócz funkcji tradycyjnej poczty głosowej umożliwia realizację zunifikowanej obsługi wiadomości (unified messaging), takich jak e-mail czy faks. Użytkownik uzyskuje dodatkowe funkcje umożliwiające dostęp do wszystkich rodzajów wiadomości zarówno z telefonu, jak i z komputera.

W przypadku wiadomości głosowych użytkownik może:

- Odsłuchiwać i wysyłać wiadomości przez telefon (funkcjonalność tradycyjnej poczty głosowej),
- Oglądać zawartość skrzynki, odsłuchiwać i wysyłać wiadomości z aplikacji klienta poczty elektronicznej, np. Microsoft Outlook (głos jest wtedy przekazywany jako załącznik typu WAV do wiadomości e-mail),
- Tworzyć wiadomości tekstowo-głosowe za pomocą aplikacji klienta poczty elektronicznej,
- Oglądać zawartość skrzynki, odsłuchiwać i wysyłać wiadomości z przeglądarki internetowej (funkcja Visual Message Interface – VMI).

W przypadku poczty elektronicznej e-mail użytkownik może:

- Oglądać zawartość skrzynki, odczytywać i wysyłać wiadomości e-mail z aplikacji klienta poczty elektronicznej (funkcjonalność tradycyjnej poczty elektronicznej),
- Odsłuchiwać wiadomości e-mail przez telefon (funkcja text-to-speech).

W przypadku faksów użytkownik może:

- Oglądać zawartość skrzynki, odczytywać i wysyłać fakсы z aplikacji klienta poczty elektronicznej,
- Odsłuchiwać fakсы przez telefon (funkcja text-to-speech).

Użytkownik ma również możliwość wykorzystania komputera (wystarczy zwykła przeglądarka internetowa) do zdalnej konfiguracji i personalizacji systemu poczty głosowej (nagranie powitania, wybór powitania z biblioteki, ustawienia przekierowywania rozmów, sposób powiadamiania o nowych wiadomościach i inne). Tak daleko idący stopień unifikacji dostępu do wiadomości jest możliwy dzięki pełnej integracji architektury Cisco Unity z innymi systemami obsługującymi wiadomości w organizacji: Microsoft Exchange czy Lotus Domino.

2.5.6. Osobista, automatyczna recepcja (aplikacja Personal Assistant)

Otwartość systemu telefonii IP Cisco Systems pozwala na tworzenie zupełnie nowych aplikacji bazujących na systemie telefonicznym. Jednocześnie możliwa jest łatwa i praktycznie nieograniczona komunikacja z aplikacjami komputerowymi. Jedną z takich nowatorskich aplikacji dostępnych do telefonii IP Cisco Systems jest Personal Assistant. Cisco Personal Assistant jest to rozwiązanie pełniące funkcje automatycznej, osobistej recepcji. Głównym jego zadaniem jest kierowanie połączeń przychodzących tak, jak tego sobie aktualnie życzymy, np. najpierw na telefon biurowy, jeśli tam nikt nie odbierze to na komórkowy, a w ostateczności do domu. Reguły rządzące kierowaniem przychodzących połączeń możemy tworzyć sami, za pomocą interfejsu graficznego dostępnego przez przeglądarkę internetową. Reguły te są elastyczne i mogą kierować rozmowy telefonicznie zależnie od:

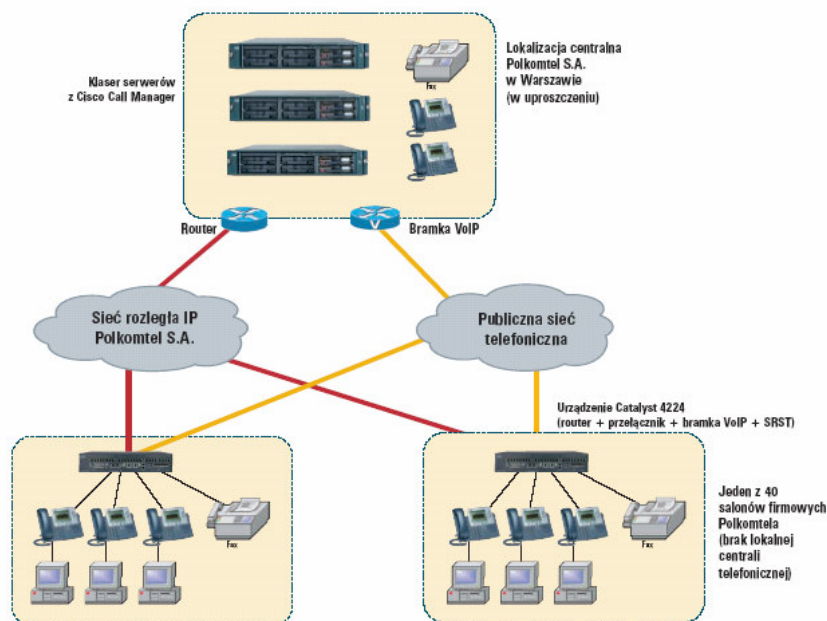
- Pory dnia - na przykład po godzinie 17.00 i przed 8.00 (czyli poza godzinami pracy) połączenia nie będą kierowane na telefon stacjonarny w biurze,
- Planu dnia w osobistym kalendarzu w MS Exchange - Personal Assistant sprawdza na bieżąco wpisy w naszym kalendarzu w MS Exchange i odpowiednio przekierowuje rozmowy telefoniczne,
- Od tego, kto do nas dzwoni - Personal Assistant dostaje od Call Managera informację o numerze osoby dzwoniącej i odpowiednio przekieruje rozmowę; typowe zastosowanie, to kierowanie na telefon komórkowy tylko najpilniejszych połączeń od wąskiej grupy wcześniej zdefiniowanych osób.

Reguły te można również łączyć. Raz zdefiniowane reguły zostają w systemie, a użytkownik może je w dowolnym momencie włączać lub wyłączać, posługując się do tego celu przeglądarką internetową, interfejsem graficznym dostępnym na aparacie telefonicznym IP, lub po prostu głosem. Ta ostatnia funkcja możliwa jest dzięki funkcji rozpoznawania komend głosowych. Jeżeli nie chcemy definiować żadnych reguł, można posłużyć się komendą głosową "follow me". Komenda ta powoduje przekierowanie wszystkich przychodzących rozmów na telefon, z którego aktualnie dzwoniemy (np.

telefon komórkowy) bez potrzeby jawnego podawania jego numeru - jest on rozpoznawany automatycznie. System Personal Assistant posiada jeszcze wiele "ubocznych" funkcji, np. głosowe sterowanie nawiązywaniem połączeń z wykorzystaniem książki telefonicznej (np. MS Exchange lub innej), wysyłanie poczty elektronicznej sterowanej głosem itp. Jest to pierwsze tego typu rozwiązanie wykorzystujące komputerową naturę telefonii IP do zintegrowania jej z pocztą głosową i MS Exchange oraz innymi aplikacjami w jeden spójny system zapewniający niezależny od medium, uniwersalny dostęp do informacji.

2.5.7. Obsługa wielu lokalizacji organizacji przez centralny system

Dzięki architekturze telefonii IP w firmach posiadających połączone siecią komputerową placówki rozproszone nie występuje konieczność instalacji serwerów Call Manager każdej lokalizacji. W większości przypadków wystarczy umieścić jeden taki serwer (lub klaster dla zwiększenia niezawodności) w lokalizacji centralnej. Wszystkie mniejsze oddziały wystarczy wyposażyć tylko w aparaty telefoniczne IP i bramki głosowe realizujące “wyjście na miasto”. Warto podkreślić, że rozwiązanie to nie wymaga przesyłania głosu w rozległej sieci komputerowej, a zatem nie wymaga rezerwacji dodatkowego pasma. Oczywiście w razie potrzeby można taką funkcję wykorzystać, co w efekcie może prowadzić do dalszego obniżania kosztów. Rozwiązanie złożone z centralnego klastra serwerów Call Manager i zdalnych telefonów jest odporne na awarie rozległej sieci komputerowej, w przypadku, której aparaty w odległej placówce mogą utracić kontakt z serwerem Call Manager. Jest to możliwe dzięki unikatowej dla telefonii Cisco AVVID funkcjonalności zwanej SRST (Survivable Remote Site Telephony). Jest to oprogramowanie działające na routerach Cisco Systems będących standardowym wyposażeniem oddziałów organizacji posiadających rozległą sieć komputerową.



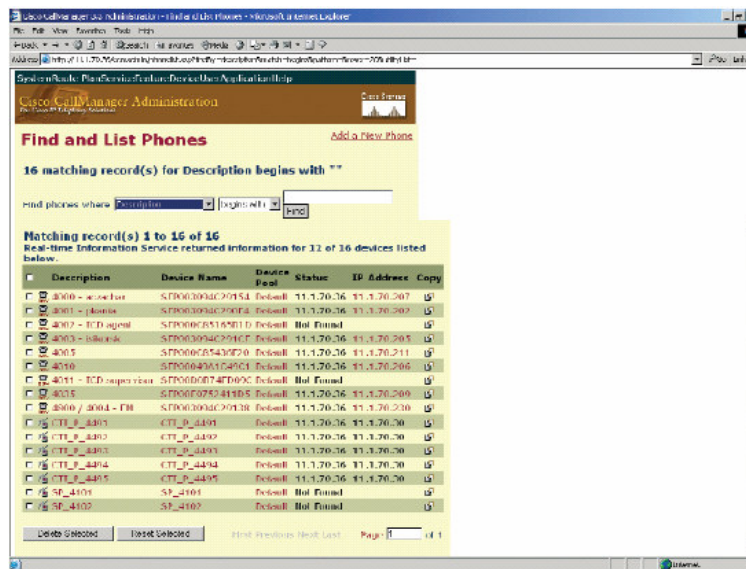
Obsługa wielu placówek przez centralny system Call Manager na przykładzie salonów firmowych Polkomtel S.A.

Oprogramowanie to pozwala podtrzymać działanie telefonów podczas awarii sieci dopóki nie nawiążą one znowu kontaktu z serwerem Call Manager. Podczas awarii telefony będą działać nadal, choć bardziej zaawansowane funkcje mogą być niedostępne. Korzyści z takiego rozwiązania są oczywiste, zwłaszcza dla organizacji z dużą liczbą niewielkich placówek. Posiadając jeden klaster serwerów Call Manager administrujemy jednym tylko urządzeniem, w dodatku ulokowanym tam, gdzie najwygodniej nim zarządzać. Wszystkie oddziały, niezależnie od rozmiarów, mogą korzystać z wszelkich zaawansowanych funkcji telefonicznych, takich samych, jakie są dostępne w centrali organizacji. Zakup scentralizowanego systemu telefonii IP, to

inwestycja niższa, niż wyposażanie każdej placówki w osobną centralę telefoniczną. Jeszcze większe oszczędności wynikają z tego, że firma unika kosztów utrzymania licznych central telefonicznych rozproszonych po całym kraju.

2.5.8. Obsługa wielu lokalizacji organizacji przez centralny system

Zarządzanie systemem telefonii IP jest praktycznie zawsze realizowane w modelu scentralizowanym. W przypadku firmy wielooddziałowej zarządzanie systemami telefonicznymi w odległych placówkach może odbywać się zdalnie, z dowolnego miejsca, np. z centrali organizacji.



Ekran administratora systemu Cisco Call Manager

Wykorzystywana jest do tego sieć komputerowa oraz standardowa przeglądarka internetowa. Co więcej, jeżeli oddziały są stosunkowo niewielkie, najczęściej w ogóle rezygnuje się z umieszczania w nich serwerów Call Manager, co dodatkowo upraszcza zarządzanie. Dostęp administracyjny do oprogramowania Cisco Call Manager jest realizowany przez intuicyjny graficzny interfejs WWW dostępny z dowolnego komputera wyposażonego w przeglądarkę internetową, z dowolnego punktu w sieci komputerowej. Opanowanie podstaw administracji systemem telefonii IP jest stosunkowo proste, zwłaszcza w porównaniu z tradycyjnymi centralami telefonicznymi.

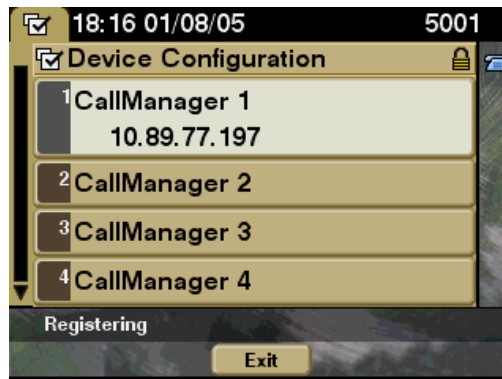
2.5.9. Dostęp i prezentacja danych na telefonach IP (aplikacje XML)

Telefon IP jest urządzeniem komputerowym wyposażonym w procesor, którego moc obliczeniowa jest wystarczająca, by aparat funkcjonował jako prosta przeglądarka internetowa. Od zwykłej przeglądarki różni się tylko tym, że prezentowane strony muszą być przygotowane nie w języku HTML, lecz w XML. Dane, które będą wyświetlane na ekranie telefonu IP muszą być sformatowane tak, aby aparat mógł je pobrać w postaci strony. W ten sposób można tworzyć aplikacje udostępniające informacje na wyświetlaczu telefonu IP. W najprostszym przypadku są to aplikacje umożliwiające użytkownikowi telefonu IP dostęp do serwisów internetowych publikujących np. kursy

walutowe, notowania akcji, rozkłady jazdy, serwisy informacyjne itp. Można też korzystać z baz danych zawierających takie aplikacje, jak np. ERP, CRM czy PMS. Można też zdalnie monitorować stan urządzeń - sieci komputerowej, energetycznej, domofonu itp. Już dziś powstały rozwiązania umożliwiające używanie telefonu IP do wysyłania poczty elektronicznej (w tym multimedialnej), SMS-ów czy odbierania komunikatów lub reklam. Ich lista stale się powiększa. W niektórych zastosowaniach telefon IP, ze swoim graficznym wyświetlaczem i programowalnymi klawiszami, może stanowić substytut komputera PC. Cisco nieodpłatnie udostępnia pakiet dla programistów zawierający dokumentację języka XML, przykładowe programy oraz narzędzia do konwersji i testowania. Rosnąca popularność telefonii IP Cisco AVVID zaowocowała powstaniem wielu gotowych aplikacji. Cisco Systems ma w ofercie pakiet kilku aplikacji (Personal Productivity Suite) służących głównie do pobierania i prezentacji danych z aplikacji MS Exchange (kontakty, kalendarz/planer, zawartość skrzynki emailowej). Większość jednak gotowych aplikacji tego typu jest produktem niezależnych firm software'owych z całego świata. Na ich potrzeby stworzony został globalny portal połączony z elektronicznym pasażem handlowym, katalogujący gotowe aplikacje i pozwalający dokonać zakupu przez internet (<http://www.hotdispatch.com/cisco-ip-telephony>) .

2.5.10. Rozmowy uwierzytelnione i szyfrowane

Niektóre sytuacje wymuszają dodatkowe zabezpieczenia dotyczące prowadzonych rozmów. Dlatego też w najnowszych rozwiązaniach przewidziano tego rodzaju funkcjonalność. Pozwala ona na potwierdzenie, iż wywoływany abonent zgłasza się jako uwierzytelniony co stanowi w pewnym sensie gwarancję iż rozmowa jest realizowana do adresata. Rozmowy wymagające poufności mogą być dodatkowo szyfrowane. Abonent może na swoim telefonie monitorować czy połączenie jest chronione (klódkka w górnym rogu ekranu potwierdza, że rozmowa jest szyfrowana.



2.5.11. Wideotelefonია

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



Telefon IP jest teraz elementem większego systemu obejmującego również kamerę. Bardzo istotny jest fakt, iż dla abonenta niewiele się zmienia sposób używania systemu. Wideotelefonacja dalej korzysta z numerów wewnętrznych (nie są wymagane specjalne numery dla Video). Połączenia wideotelefoniczne uzyskujemy tak samo jak połączenia telefoniczne – wybierając numer wywoływanego abonenta z klawiatury telefonu. Administrator musi jednak w konfiguracji Call Managera określić, które telefony mają możliwość realizacji wideotelefonii (oczywiście abonenci muszą uzupełnić wyposażenie o kamerę i oprogramowanie). Połączenia do innych abonentów są realizowane standardowo – jako połączenia telefoniczne.

3. Oszczędności dzięki telefonii IP

3.1. Oszczędności we wdrożeniu systemu telefonicznego

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. Jest to szczególnie istotne w przypadku większych budynków, gdzie na potrzeby sieci komputerowej budowane jest światłowodowe okablowanie pionowe o dużej przepustowości, a tymczasem tradycyjna centrala telefoniczna wymaga wciąż instalacji pomiędzy kondygnacjami dodatkowych wiązek kabli miedzianych. Pracochłonną i kosztowną operacją przy wdrażaniu klasycznych systemów jest też podłączenie okablowania telefonicznego do odpowiednich portów centrali (proces ten powtarza się częściowo przy późniejszym dodawaniu czy przenoszeniu aparatów telefonicznych). W przypadku telefonii IP problem ten nie występuje dzięki właściwościom sieci komputerowej (takim jak hierarchiczna budowa, agregacja ruchu i używanie adresów logicznych), co pozwala całkowicie uniknąć znaczących kosztów związanych z realizacją styku okablowania z centralą. Aparaty telefoniczne, serwery z oprogramowaniem Call Manager i bramki głosowe są wpinane do dowolnych portów sieci komputerowej, a następnie automatycznie lub ręcznie rejestrowane w systemie Call Manager. Niewielki 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 posiadało wiele firm działających na terenie Polski, a ich liczba stale rośnie. Są to zarówno firmy wywodzące się z rynku informatycznego, jak i przedsiębiorstwa przede wszystkim telefoniczne. W efekcie istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo, że usługa wdrożeniowa będzie mogła zostać wykonana przez jedną z już obecnych u danego klienta firm. Daje to możliwość uzyskania dodatkowych upustów związanych z wolumenem zamówienia oraz pozwala 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 w tej dziedzinie w Polsce firm, co jest najlepszą gwarancją uzyskania korzystnych dla niego cen.

3.2. Oszczędności w utrzymaniu systemu telefonicznego

Niższe koszty eksploatacji, to najważniejszy czynnik stanowiący o rosnącej popularności systemów telefonicznych nowej generacji. Przy tym nie są to jedynie, a nawet nie przede wszystkim, koszty połączeń telefonicznych. Na koszty utrzymania tradycyjnego systemu telefonicznego składają się także wydatki na obsługę techniczną (takich jak naprawy, konserwacja), na administrację (monitorowanie, zarządzanie, niezbędne rekonfiguracje) oraz dodatkowe wydatki (np. rozszerzenia lub upgrade'y systemu). Organizacja eksploatująca tradycyjną centralę zmuszona jest korzystać z usług firm zewnętrznych i zawierać kontrakty na wykonywanie powyższych zadań lub musi we własnym zakresie

zbudować zespół do ich realizacji. Ta druga opcja wiąże się z kosztownymi, wielotygodniowymi szkoleniami na temat danej centrali, ponieważ jest to wiedza unikalna dla każdego producenta, a stopień skomplikowania central telefonicznych jest z reguły bardzo duży. W praktyce firmy nierzadko ponoszą koszty zarówno zewnętrznych kontraktów na obsługę systemu telefonicznego, jak i na przeszkolenie i utrzymanie własnego zespołu technicznego. Wprowadzenie telefonii IP całkowicie zmienia ten niekorzystny dla firm model.

Po pierwsze, prostota systemu telefonicznego nowej generacji, intuicyjny interfejs i wykorzystywanie popularnych w branży informatycznej technologii (takich jak serwer www, baza danych SQL, katalog LDAP itp.) sprawia, że jego utrzymaniem i administracją może z powodzeniem zająć się wewnętrzny zespół przedsiębiorstwa. Nie są już potrzebne kontrakty ze specjalistycznymi firmami zewnętrznymi, choć oczywiście i taki model jest możliwy.

Po drugie, przygotowanie takiego zespołu jest procesem o wiele mniej kosztownym w porównaniu z tradycyjną telefonią, gdyż wykorzystywana jest już nabyta wiedza informatyczna. Do pełnego przeszkolenia specjalisty wystarczy w większości przypadków pięciodniowy kurs.

Po trzecie, zakres obowiązków administratora systemu telefonii IP jest znacząco mniejszy, niż zadania administratora tradycyjnej centrali. Wynika to częściowo z faktu przejęcia pewnych zadań przez sieć komputerową, a częściowo z nowych rozwiązań funkcjonalnych zastosowanych w telefonii IP Cisco AVVID (takich, jak centralne zarządzanie, mobilność aparatów telefonicznych, proste dodawanie aparatów telefonicznych i inne). W efekcie administrator telefonii IP nie musi zajmować się problemami związanymi z okablowaniem, sprzętem centrali telefonicznej, czy przenoszeniem aparatów, a może skoncentrować się wyłącznie na zagadnieniach związanych z ruchem telefonicznym i jego kosztami. Z dotychczasowych doświadczeń eksploatacyjnych wynika, że jedna osoba w pełni radzi sobie z administracją nawet dużego, składającego się z kilkuset aparatów, rozproszonego geograficznie systemu telefonicznego nowej generacji. Osobną pozycję kosztową stanowią w firmach wydatki na wprowadzanie modyfikacji w strukturze systemu telefonicznego, polegających na przykład na dodawaniu, przenoszeniu czy realokacji aparatów. Nie są one często objęte kontraktem na utrzymanie systemu telefonicznego. Dotyczy to w największym stopniu organizacji, w których zmiany są związane z charakterem działalności (np. w przypadku firm budowlanych, czy zespołów targowo-wystawienniczych), ale w coraz większym stopniu jest to udziałem każdej organizacji, która w obecnym czasie często jest zmuszana do powiększania lub zmniejszania powierzchni biurowej lub zmian lokalizacji.

Telefonia IP, ze względu na właściwości sieci komputerowej, z której korzysta, pozwala nie tylko przenieść aparat z biurka na biurko, ale nawet z lokalizacji do lokalizacji, zachowując przy tym numer telefoniczny i wszystkie ustawienia użytkownika. W celu dodania nowego telefonu, wystarczy go rozpakować i wpiąć do dowolnego gniazda sieci komputerowej - a otrzyma on numer i zacznie działać. Nie ma konieczności pracochłonnego przepinania kabli, czy wymagającej kwalifikacji rekonfiguracji centrali. Koszty ponoszone przez organizację na wprowadzanie modyfikacji w systemie telefonicznym są zredukowane praktycznie do zera, a ponadto efekty w postaci działającej telefonii przychodzą znacznie szybciej. Ponadto istnieje możliwość dzwonienia do abonentów spoza firmy zlokalizowanych w różnych miastach według taryf za połączenia lokalne. Połączenia takie wykorzystują sieć komputerową w relacji

międzymiastowej i opuszczają firmę przez bramkę głosową w lokalizacji docelowej. Rozwiązania taryfikacyjne uzyskane dzięki wdrożeniu telefonii IP przynoszą firmie znaczące oszczędności.

3.3. Lepsza efektywność i jakość pracy

System komunikacji w dzisiejszej organizacji składa się z wielu narzędzi przekazu, takich jak telefon, poczta głosowa, fax czy e-mail, które pozostają w separacji od siebie. Odpowiedzialność za skuteczne korzystanie z nich, a w szczególności za zarządzanie informacjami pochodzącymi z różnych źródeł spoczywa wyłącznie na użytkowniku. W efekcie, jak zbadano, pracownik spędza coraz więcej czasu na obsłudze narzędzi do przekazywania informacji, w jakie wyposażyla go organizacja. Statystycznie odbieranie i odpowiadanie na e-maile, odsłuchiwanie poczty głosowej i obsługa faksu zabiera pracownikowi biurowemu dwie i pół godziny dziennie. Dzięki zintegrowanej obsłudze komunikacji (poczty głosowej, e-maila i faksów) telefonia nowej generacji umożliwia rozwiązanie tego problemu i znaczne skrócenie czasu, jaki pracownik musi poświęcać na komunikowanie się. Dzięki wykorzystaniu otwartych standardów informatycznych telefonia IP Cisco AVVID pozwala na stworzenie pracownikowi zintegrowanego środowiska komunikacyjnego. Wszystkie powszechnie wykorzystywane narzędzia przekazu (email, fax i poczta głosowa) są w nim dostępne za pomocą jednego, spójnego interfejsu, np. przeglądarki WWW, telefonu lub aplikacji pocztowej, takiej jak np. Microsoft Outlook. System telefoniczny nowej generacji sprawia, że pracownik staje się łatwiej osiągalny dla tych, którzy chcą do niego zadzwonić oraz sam szybciej może dodzwonić się do innych. Jest to rezultatem takich funkcji telefonii IP jak:

- Przenośny numer wewnętrzny - który jest przenoszony na inny aparat w ślad za pracownikiem zmieniającym swoje biurko,
- Aplikacja SoftPhone (telefon na komputerze) - pozwalający odbierać rozmowy łączone na numer biurkowy za pomocą komputera podłączonego do sieci firmowej (np. innym oddziale lub w domu) oraz umożliwiający dzwonenie z komputera,
- Automatyczna asystentka - aplikacja dająca możliwość kierowania przychodzących do pracownika rozmów w optymalny sposób zależnie od osoby i pory dnia (może w tym celu korzystać z elektronicznego kalendarza pracownika),
- Wiadomości tekstowe, które można użytkownikowi wysyłać i odbierać na ekranie telefonu nawet podczas trwania rozmowy,
- Dostęp do centralnej, firmowej książki telefonicznej z każdego aparatu w organizacji (w każdej jej placówce),
- Historia połączeń nieodebranych (a także połączeń odebranych i nawiązywanych),
- Możliwość zażądania automatycznego oddzwonienia, jak tylko rozmówca skończy rozmowę lub podejdzie do telefonu.

Funkcje te zostały omówione dokładniej w poprzednich rozdziałach. Ich dostępność sprawia, że pracownik firmy będzie spędzał znacznie mniej czasu na próbach dodzwonienia się do współpracowników, będzie łatwiej osiągalny zarówno dla nich, jak i dla klientów organizacji, co przynosi jej wymierne oszczędności oraz zwiększa zadowolenie pracowników oraz klientów.

4. Przykłady zastosowań telefonii IP w Jednostkach Samorządu Terytorialnego

Komunikacja telefoniczna jest jedną z krytycznych funkcjonalności w Jednostkach Samorządu Terytorialnego. Efektywna komunikacja pozwala zaoszczędzić czas i zasoby pracowników jak również zmniejsza obciążenie administratorów.

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 metropolitarnych 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.

Poniżej przedstawiono przykładowe implementacje systemów telefonii IP w Jednostkach Samorządu Terytorialnego:

- A. Rozwiązanie dla 80 abonentów, pracujących w jednej lokalizacji, użytkujących 5 faksów.
- B. Rozwiązanie dla 300 abonentów w lokalizacji centralnej, 40 abonentów w lokalizacji podległej oraz 5 abonentów w małej delegaturze JST. Przewiduje się możliwość korzystania z telefonów software'owych. Cała jednostka korzysta z 30 faksów.

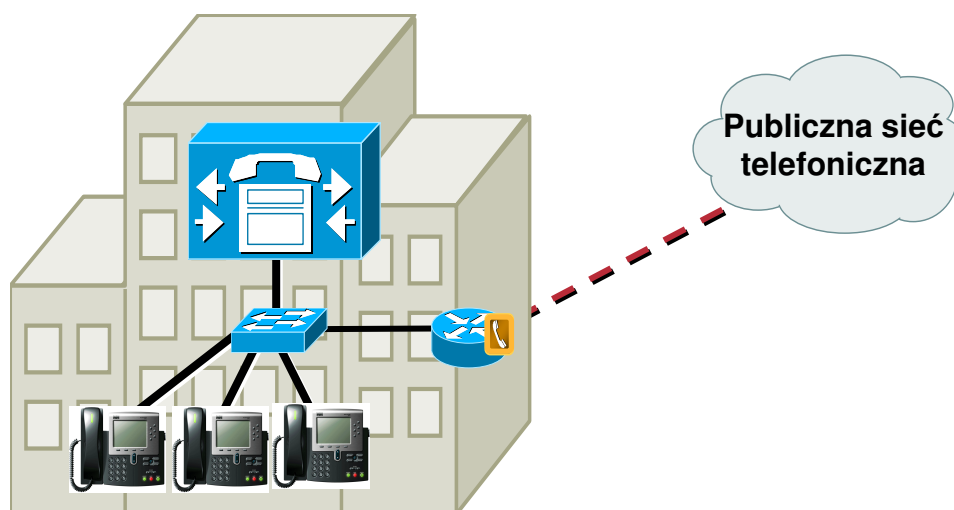
Oczywiście, przedstawione są przykładowe modele, które w mniejszym lub większym stopniu muszą być zaadaptowane do potrzeb i wymagań lokalnych dla uzyskania pożądanej funkcjonalności.

A. Rozwiązanie telefonii IP dla 80 abonentów.

Systemy telefoniczne o pojemności od 80 do 200 abonentów są bardzo często spotykane w jednostkach samorządowych.

System telefoniczny dla 80 abonentów nie jest nazbyt skomplikowany. Dlatego też, bardzo często panuje opinia, że jest on również łatwy w utrzymaniu i bieżącej obsłudze. Oczywiście może tak być, jednakże taki system może być chwilami uciążliwy w obsłudze. Przeniesienie numeru pomiędzy pokojami, rozbudowa centrali itp. Wymuszają szereg fizycznych czynności powodujących przerwy w funkcjonowaniu JST, dodatkowe zaangażowanie administratora lub inne niedogodności.

Poniższy schemat obrazuje przykładową konfigurację sieci telefonicznej w urzędzie.



Poszczególne telefony są przyłączone do przełączników sieciowych. Przełączniki zintegrowane w telefonach pozwalają na dołączenie komputerów „za telefonami”. Taka konfiguracja nie wpływa znacząco na jakość transmisji. Połączenie telefoniczne z wykorzystaniem dobrej jakości kodowania wymaga pasma rzędu 100Kbps, co stanowi ułamek pasma FastEthernetu.

Telefony powinny być zasilane z przełączników sieciowych, oznacza to konieczność zastosowania bądź przełączników z tzw. funkcją „inline-power”, bądź dodatkowych paneli. Choć w niektórych przypadkach może okazać się to niewygodne, to w wielu implementacjach jest to zjawisko korzystne, ponieważ niewielkim nakładem pozwala na modernizację sieci komputerowej wraz z pojawieniem się systemu telefonicznego.

Przetwarzanie połączeń jest realizowane przez Call Managera umieszczonego w sieci. Połączenia są zestawiane przez Call Managera natomiast sam przepływ danych odbywa się pomiędzy telefonami. Połączenia wychodzące realizowane są z wykorzystaniem bramy głosowej. Centralna brama głosowa może być także wykorzystana do przetworzenia sygnału głosowego na sygnał analogowy dla przypięcia faksu. Czasem dla realizacji połączeń faksowych wykorzystuje się dedykowane bramy z portami analogowymi.

Istotny jest właściwy dobór bramy do sieci zewnętrznej. Przy przyjęciu parametrów:

- średni czas rozmowy 180s (parametr CHT),
- średnia ilość połączeń wychodzących w ciągu godziny (BHCA) – 4,
- 80 linii wewnętrznych

otrzymamy ilość 16 linii miejskich niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania systemu. Linie miejskie mogą być wystawione do operatora jako linie analogowe (coraz rzadziej stosowane), linie cyfrowe z dostępem ISDN BRA lub wreszcie jako linie cyfrowe ISDN PRA (wykorzystanie 16 szczelin czasowych z 30 dostępnych, na pozostałych wystawiany jest wówczas sygnał zajętości *busy*).

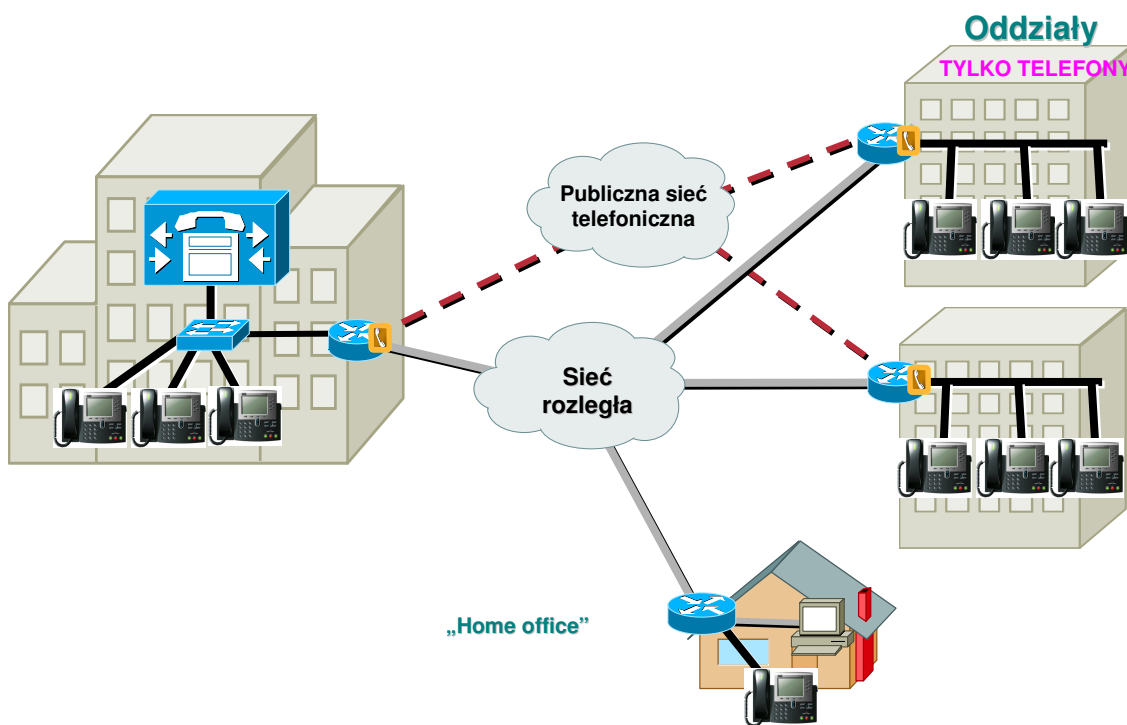
Opcjonalnie w takim systemie można przewidywać dodatkowe elementy takie jak: systemy bezprzewodowe 802.11 i zastosowanie telefonów bezprzewodowych czy też zastosowanie telefonów instalowanych na laptopach (możliwe też z kartami bezprzewodowymi).

Całość systemu jest zarządzana przez jedną osobę z poziomu Call Managera. Nie ma tutaj kwestii związanych z kablami telefonicznymi, ponieważ te są załatwiane przez osobę odpowiedzialną za okablowanie strukturalne sieci komputerowej.

Chociaż budowa takiego systemu jest prosta i nie wymaga ogromnej ilości parametrów do zweryfikowania, warto rozwiązanie przygotować do współpracy z siecią miejską i większą ilością aparatów telefonicznych. System telefonii IP może być płynnie rozbudowywany do struktur miejskich w obszarach takich jak: ilość przełączników, ilość wykorzystywanych telefonów, czy ilość bram głosowych. Jednak realna ilość obsługiwanych linii telefonicznych zależy od wydajności serwera, na którym jest zainstalowane oprogramowanie Call Manager. Jeżeli zatem przewidujemy, że system będzie rozwijany do poziomu 400 abonentów uwzględniając abonentów zewnętrznych JST (z lokalizacji podległych), warto rozważyć od razu większą platformę dla centralnego serwera przetwarzania połączeń (np. ze możliwością rozbudowy do 1000 abonentów wewnętrznych).

B. Rozwiązanie telefonii IP dla 300 abonentów.

Telefonia IP w wydaniu dla ponad 300 abonentów w kilku lokalizacjach jest rozwiązaniem znacznie bardziej zaawansowanym niż poprzednio rozważany przypadek. Wynika to z szeregu aspektów. Pojawia się wiele elementów takich jak: realizacja połączeń telefonicznych przez sieć WAN, sposób wypuszczania połączeń telefonicznych przez kilka bram głosowych, schematy numeracji etc. W systemach z dużą ilością abonentów bardzo szybko rośnie ilość pracy dla administratorów. Wynika to z prostej statystyki określającej, że w większej społeczności większa jest też ilość kanałów komunikacji i migracji.



W tej strukturze telefony w lokalizacji centralnej podobnie jak w poprzedniej aplikacji są przyłączone do przełączników z funkcją inline-power. Telefony w lokalizacjach zdalnych mogą być przyłączone do takich samych przełączników, mogą być zasilane ze źródeł zewnętrznych (zewnętrzny zasilacz). Ciekawym rozwiązaniem jest możliwość instalacji małego przełącznika z funkcją inline-power jako modułu do routera.

W czasie normalnej pracy sieci komunikacja odbywa się z wykorzystaniem Cisco Call Managera (CCM) jako centralnego serwera przetwarzania połączeń. Zatem połączenia w obrębie centrali zestawiane są przez CCM. Połączenia pomiędzy dwoma abonentami w mniejszej lokalizacji (oddział) również zestawiane są przez CCM znajdującego się w centrali organizacji. Połączenie pomiędzy abonentami z różnych lokalizacji mogą być dopuszczone w konfiguracji Call Managera. Jak łatwo się domyślić również ten typ połączeń jest obsługiwany przez centralny serwer połączeń.

Jeżeli połączenia pomiędzy lokalizacjami nie będą dopuszczone to połączenia wychodzące odbywają się przez bramy umieszczone lokalnie w każdym z obiektów. Trzeba jednak zaznaczyć, że takie aplikacje są bardzo rzadko planowane w

Jednostkach Samorządu Terytorialnego. Wynika to ze stosunkowo dużej ilości połączeń realizowanych pomiędzy abonentami wewnętrznymi.

W przypadku awarii połączenia pomiędzy lokalizacją centralną a lokalizacją satelitarną (brak połączenia z CCM) możliwe są dwa scenariusze. W pierwszym zestawiane jest połączenie zapasowe z wykorzystaniem np. ISDN dla uzyskania komunikacji sygnalizacyjnej. W tym modelu zazwyczaj przez połączenie ISDN nie są realizowane rozmowy telefoniczne, a przesyła się jedynie sygnalizację. Drugi model zakłada wykorzystanie funkcjonalność SRST i realizację połączeń telefonicznych przez router. Decydujemy się wówczas na mniejszą funkcjonalność aczkolwiek jest ona zdecydowanie stabilniejsza (realizowana lokalnie przez router).

W systemie ze scentralizowanym przetwarzaniem połączeń nie ma większego znaczenia wielkość lokalizacji satelitarnej. Zaleca się by dla lokalizacji gdzie pracuje więcej niż 50-100 użytkowników przewidywać dedykowane rozwiązanie CCM dla uzyskania lepszej stabilności rozwiązania. Jak można zauważyć nie ma większego zróżnicowania pomiędzy lokalizacją na 40 użytkowników, 5 użytkowników czy dla abonenta pracującego z domu. Wszyscy oni są abonentami wewnętrznymi jednego systemu telefonicznego.

Z faktu istnienia jednego systemu telefonicznego wynikają też pewne dodatkowe konsekwencje. Bramy głosowe są w takich rozwiązaniach traktowane jak karty linii miejskich w centralach telefonicznych. Ich zaletą jest rozproszenie. Oznacza to, że w przypadku, gdy wszystkie linie telefoniczne, które są w centrali w danej chwili są zajęte mogą być „zastąpione” inną wolną linią miejską wystawioną w oddziale. Działa wówczas przekierowanie i hierarchia bram głosowych. Taka hierarchia może oczywiście być tworzona dla prefiksów. Czyli mając dedykowaną bramę głosową do operatora telefonii komórkowej możemy kierować wszystkie rozmowy rozpoczynające się od określonego prefiksu na tą właśnie bramę, gdy wszystkie linie są zajęte rozmowa jest przekierowana na bramę realizującą połączenia do operatora telefonii stacjonarnej. Brama do operatora sieci komórkowej może być wskazana jako domyślna dla prefiksu również dla abonentów z oddziału. Taki model wymusza oczywiście bardzo dobrą kontrolę pasma na połączeniach sieci WAN. Wynika to z tego, że połączenia wykorzystujące WAN mogą być realizowane nie tylko pomiędzy abonentami wewnętrznymi ale także do bram głosowych. Kontrola ta jest także niezbędna w przypadku utworzenia spójnej numeracji wewnętrznej oraz jednego numeru miejskiego. Np. mając jednolitą numerację wewnętrzną oraz określając nr telefonu miejskiego na 0 801 243786 uzyskujemy dużą dostępność – operator przekieruje przychodzące połączenie do dowolnej lokalizacji gdzie jest wolna linia miejska, następnie po wyborze nr wewnętrznego uzyskujemy połączenie z abonentem JST. Może się jednak okazać, że wielu abonentów lokalizacji zdalnych korzysta z bram w centrali (np. połączenia GSM), dodatkowo połączenia do abonentów w centrali będą wprowadzane przez bramy w lokalizacjach zdalnych. Spowoduje to duże obciążenie łącz pomiędzy lokalizacjami. Nie jest to znaczący problem w chwili, gdy posiadamy połączenia LAN, ale w przypadku połączeń o przepustowościach mierzonych w Kbps może być to problem. Stosujemy wówczas mechanizmy zaimplementowane w CCM oraz dedykowane urządzenia (Gatekeeper'y) dla kontroli ilości połączeń telefonicznych realizowanych przez WAN. Warto nadmienić, że brak takiej kontroli powodować będzie znaczący wpływ na wszystkie rozmowy. Jeżeli wystarczy pasma dla 5 rozmów, a dopuszczona będzie realizacja kolejnego, to szósta rozmowa będzie zabierać pasmo pozostałym powodując, że po chwili jakość rozmowy będzie nieakceptowalna dla wszystkich rozmówców.

Duże systemy telefonii czasem są wspierane przez dodatkowe funkcjonalności takie jak IVR (*Interactive Voice Response*) pozwalający na prowadzenie dzwoniącego abonenta przez menu głosowe i wybieranie opcji przez DTMF, czasem też przez Contact Center.

W dużych instalacjach telefonii przewiduje się też dedykowane bramy dla przyłączenia faksów.

Ostatnim aspektem jest tutaj dobór bram. Dla 345 abonentów należy przewidzieć około 70 połączeń wychodzących. Połączenie z siecią miejską odbywa się tutaj z wykorzystaniem bram cyfrowych PRA.

5. Podsumowanie

Systemy telefonii IP stanowią zupełnie nową jakość w systemach telekomunikacyjnych. Są bardzo proste w implementacji i administracji. Nie bez znaczenia są też koszty implementacji, utrzymania i rozwijania potrzebnych funkcjonalności.

Konwergencja, która w wielu miejscach stanowi o sile tego podejścia do realizacji komunikacji w JST wymaga jednak głębszej analizy. Nie dotyczy ona tylko systemu telefonicznego, ale przekłada się na sieć LAN, sieć WAN i częściowo na wykorzystywane aplikacje.

Niniejszy dokument porusza jedynie główne aspekty budowy sieci telefonii IP, nie podejmuje kwestii zapewnienia jakości usług na połączeniach WAN oraz w LAN, nie porusza też aspektu bezpieczeństwa telefonii IP. Nie określono też bardziej szczegółowo danych dotyczących aplikacji zewnętrznych IVR, ContactCenter, unifikacji poczty elektronicznej i poczty głosowej.

Zatem od strony prostej funkcjonalności system telefonii IP może być wdrażany wręcz błyskawicznie, zaś od strony bardzo zaawansowanych systemów jest on trudny i może okazać się nieco skomplikowany tyle tylko, że niektóre aplikacje są zarezerwowane tylko dla telefonii pakietowej i nie mogą być wykorzystane w obecnie stosowanych systemach poprzedniej generacji.

Rozwiązania telefonii IP zostały również zauważone przez operatorów telekomunikacyjnych. Stosowany model polegający na wstawieniu do klienta, a zarządzanej przez operatora, centrali telefonicznej zostaje teraz rozbudowany na systemy telefonii IP. To kolejny dowód na ogromne zmiany zachodzące na rynku telekomunikacyjnym.

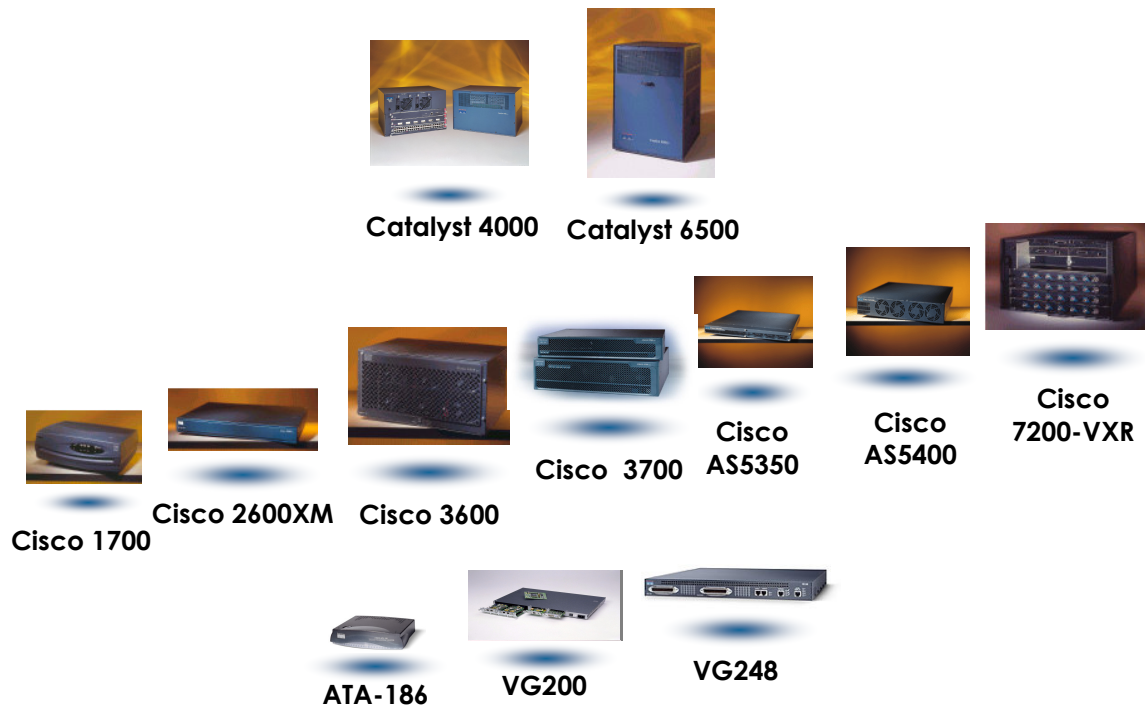
Jako podsumowanie całego dokumentu warto raz jeszcze przytoczyć słowa z raportu Gartnera: *„Obecnie firmy wymagają raczej przedstawienia powodów do dalszego inwestowania w tradycyjną telefonię, niż argumentów za inwestowaniem w telefonię IP (...) Przedsiębiorstwa realizujące koncepcję „współdzielonej infrastruktury” powinny wybierać dostawcę systemu telefonicznego spośród firm, które będą liderami w telefonii nowej generacji, a nie na podstawie osiągnięć na rynku tradycyjnych central”.*

Załącznik A

Rodzina serwerów MCS i ICS dla Cisco Call Manager



Rodzina analogowych i cyfrowych bram głosowych dla telefonii IP



Wybór telefonów IP i bramek analogowych w ofercie Cisco

Cisco.com

FEATURES

Cisco IP Phone 7940G

- Ideal Knowledge Worker Phone
- Large Pixel Display with Two Lines
- Four Dynamic "Soft Keys"
- Built-in Headset Port
- High-quality Speaker Phone
- Integrated Ethernet Switch

Cisco IP Phone 7960G

- Perfect Manager Business Phone
- Large Pixel Display with Six Lines
- Four Dynamic "Soft Keys"
- Built-in Headset Port
- High-quality Speaker Phone
- Integrated Ethernet Switch

Cisco IP SoftPhone

- Windows-based IP phone client
- Phone control and standalone modes
- VPN client support
- USB handset support
- Intuitive user interface

Cisco IP Phone 7910G and Cisco IP Phone 7910G+SW

- Entry Level Phone
- Character Display
- Single Line
- Six Configurable Features
- Cisco IP Phone 7910+SW has Integrated Ethernet Switch

Cisco IP Conference Station 7935

- High-quality speaker
- Hands-free Conference Phone
- Three Dynamic "Soft Keys"

Cisco IP Phone 7905G and Cisco IP Phone 7912G

- Basic Business Phone
- Pixel Display
- Single Line
- Four Dynamic "Soft Keys"
- Cisco IP Phone 7912G has Integrated Ethernet Switch

Cisco IP Phone 7902G

- Entry-level Business Phone
- Single Line
- Fixed Features

Cisco VG248 Analog Phone Gateway

- 48 FXS Ports
- Single 10/100 port, single PSU
- 2 R.J-21 Telco connectors
- Fax and modem
- Legacy voicemail (SMDI)
- Fully featured

Cisco ATA 186/188

- 2 FXS Ports
- 1 R.J-45 10BaseT uplink (Cisco 186 ATA)
- 1 R.J-45 10/100BaseT data port (Cisco ATA 188)