

SADRŽAJ

	Poglavlje	strana
1.	UVOD U IP TELEFONIJU	2
2.	TOPOLOGIJA SISTEMA IP TELEFONIJE	3
	2.1 <i>Enterprise</i> sistemi	3
	2.2 <i>Small office</i> sistemi	4
3.	<i>ROUTER</i>	6
	3.1 Izbor modela	6
	3.2 Cisco 2651xm – tehničke karakteristike	7
	3.3 Cisco 3745 – tehničke karakteristike	8
4.	<i>SWITCH</i>	9
	4.1 Cisco WS-C3524-PWR-XL-EN – tehničke karakteristike	9
5.	IP TELEFONI	10
	5.1 Cisco CP-7912G – tehničke karakteristike	10
	5.2 Cisco CP-7960G – tehničke karakteristike	11
	5.3 Cisco CP-7970G – tehničke karakteristike	12
	5.4 Cisco CP-7936 – tehničke karakteristike	13
6.	SERVISI	14
7.	PERIFERNI UREĐAJI TELEFONSKIH SISTEMA	15
	7.1 TELES VoIPBOX GSM 4 FX – tehničke karakteristike	16

1. UVOD U IP TELEFONIJU

IP telefonija omogućuje glasovnu komunikaciju preko računarske mreže koristeći otvoreni, standardni Internet protokol (IP). Kao takva, omogućuje proširenje govorne komunikacione servise na sve zaposlene, na svim radnim mestima – centralnom poslovnom prostoru, ograncima kompanije ili potpuno udaljenim lokacijama.

Koristeći računarsku mrežu kao platformu, kompanija bilo koje veličine može postići bitne benefite u svom poslovanju, a da pri tome gotovo neprimetno pređe na sistem IP telefonije:

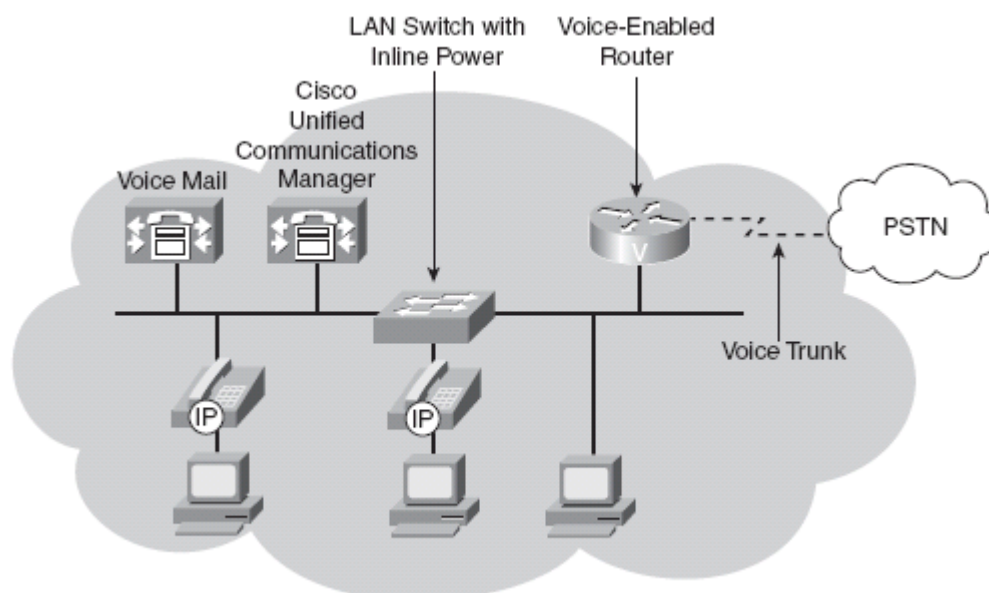
- Preduzeće zadržava standardne telefonske priključke
- Između filijala kompanije (udaljenih lokacija) telefoniranje se obavlja bez dodatnih troškova
- Osigurana je skalabilnost sistema
- Uspostavlja se sistem jedinstvene numeracije
- Postojeća spoljna numeracija ostaje ista
- Osigurana je komunikacija u slučaju ispada Interneta uz pomoć rezervnih veza preko javne telefonske mreže
- Smanjuju se troškovi telefoniranja (primena novih servisa i usluga, mnogo brži i kvalitetniji protok informacija i povećanje produktivnosti zaposlenih)
- Uz minimalne investicije mreža se prilagođava korisniku
- Administracija mreže je jednostavna
- IP telefon je deo računarske mreže pa se lako administrira pomoću *web browser-a*
- Fizički malo rešenje bez potrebe za velikim brojem kablova
- Sve promene se mogu realizovati brzo i jednostavno
- Centralna kontrola troškova
- Brza implementacija
- Novi servisi omogućuju korisnicima veći komfor i funkcionalnost
- Mogućnost dislociranog poslovanja (mobilnost radnog mesta)
- Mogućnost postepenog dodavanja pretplatnika bez ulaganja u infrastrukturu

2. TOPOLOGIJA SISTEMA IP TELEFONIJE

2.1 Enterprise sistemi

Enterprise sistemi nalaze primenu u kompanijama sa velikim brojem korisnika. Karakteriše ih kompleksnost konfiguracija, oprema zahteva prostor za smeštaj, visoka cena sistema. Osnovne komponente koje čine jedan ovakav sistem su:

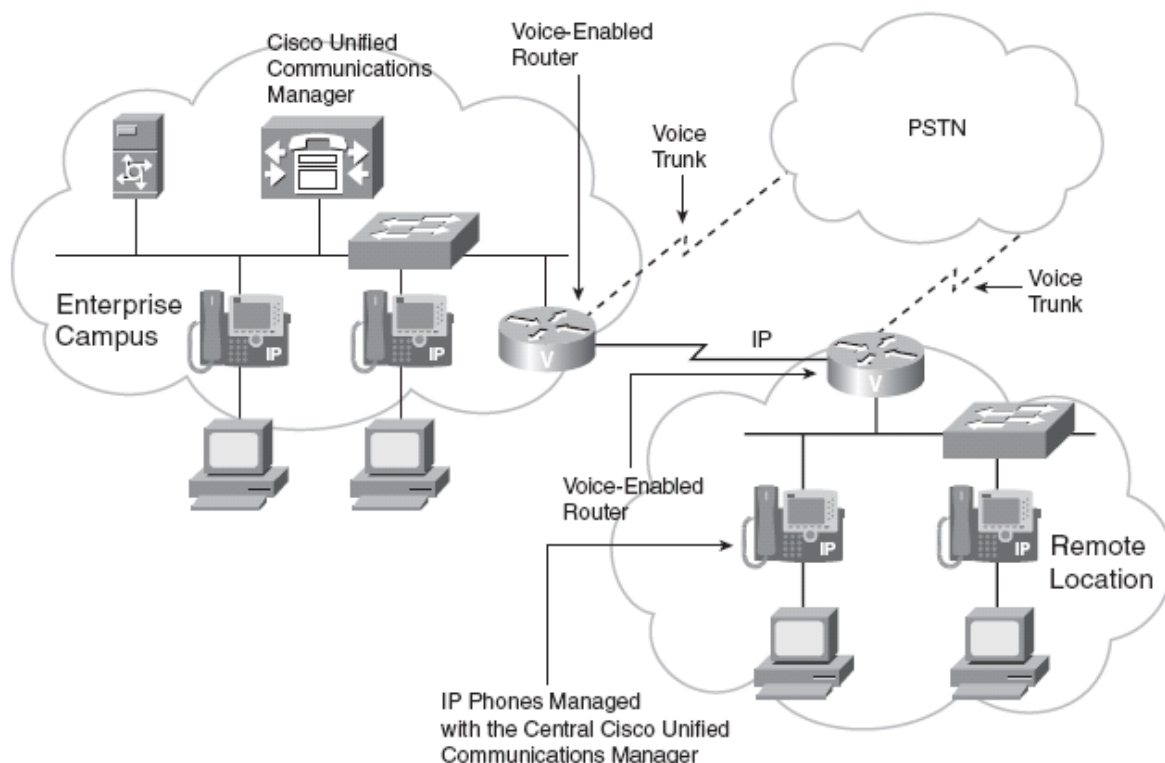
- *Router* – uređaj koji obavlja rutiranje kompletnog saobraćaja i vezu lokalne računarske mreže sa „spoljnim svetom“
- Centralni uređaj koji obavlja kompletno procesiranje poziva u sistemu IP telefonije i omogućuje upravljanje servisima, centralnu kontrolu troškova i administraciju
- *Switch* – uređaj koji povezuje segmente mreže, odnosno na koga se direktno povezuju klijentski uređaji
- IP telefoni – klijentski uređaji na strani krajnjih korisnika sistema (zaposlenih)
- Dodatni uređaji (serveri) koji omogućuju funkcionisanje naprednih servisa (govorna pošta...)
- Infrastruktura računarske mreže



Slika 1 – Blok šema *enterprise* sistema IP telefonije (*single-site*)

U slučaju da se ogranci kompanije nalaze na udaljenim lokacijama, njihova međusobna komunikacija omogućena preko VPN-a (*virtual private network*) omogućuje da se korisnici sa udaljenih lokacija praktično nalaze u jedinstvenoj lokalnoj

mreži. Ovim je omogućeno telefoniranje između udaljenih lokacija bez ikakvih dodatnih troškova.



Slika 2 – Blok šema *enterprise* sistema IP telefonije (*multisite*)

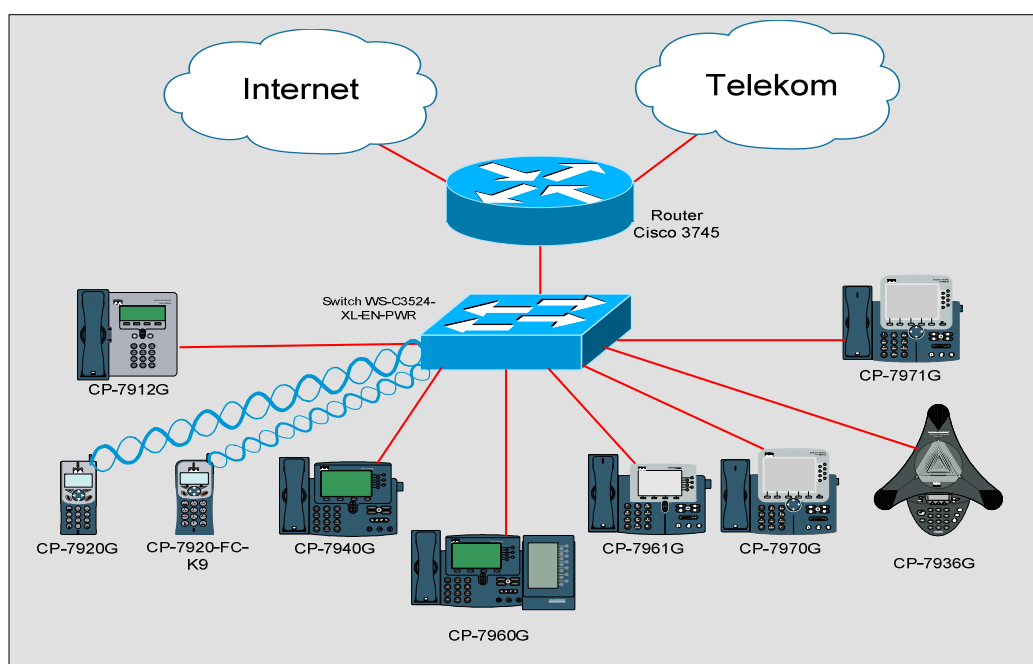
Veza između udaljenih lokacija osvaruje se konfiguracijom *router*-a na obe strane, a u slučaju otkaza interneta, veza se uspostavlja preko javne telefonske mreže (*PSTN*).

2.2 *Small office* sistemi

Za aplikaciju sistema u slučaju manjih kompanija, kao i ogranaka kompanija, predviđeno rešenje predstavlja jednostavniju strukturu sistema, manje troškove investicije kao i lakšu administraciju tokom eksploatacije. Osnovne komponente ovakvog sistema su:

- *Router* – uređaj koji obavlja rutiranje kompletnog saobraćaja i vezu lokalne računarske mreže sa Internetom, obavlja procesiranje poziva u sistemu IP telefonije i funkcionisanje servisa
- *Switch* – uređaj koji povezuje segmente mreže, odnosno na koga se direktno povezuju klijentski uređaji
- IP telefoni – klijentski uređaji na strani krajnjih korisnika sistema (zaposlenih)
- Infrastruktura računarske mreže

Za razliku od *enterprise* sistema, realizacija IP telefonije u kompanijama sa relativno malim brojem korisnika je jednostavnija. Pre svega, funkcije rutiranja saobraćaja, kontrola svih korisničkih funkcija i naprednih servisa, procesiranje poziva, upravljanje i administracija sistema vezani su za jednu komponentu sistema – *router*. Operativni sistem (IOS) na *router*-u omogućuje instalaciju Cisco® Unified CallManager Express, softverskom paketu koji implementira sistem IP telefonije. Podizanjem ovog softvera, standardan *router* predviđen za obavljanje prosleđivanja podataka ka drugim mrežama, postaje “*voice enabled*” *router* – komponenta koja omogućuje prenos govora kroz računarsku mrežu. Integrisanjem više navedenih funkcija u jednu hardversku komponentu postiže se smanjenje inicijalnih troškova, jednostavnost sistema, kao i centralizacija sistema u smislu lakšeg održavanja i administracije celokupnog sistema.



Slika 3 – Blok šema *small office* sistema IP telefonije

Implementacija sistema IP telefonije u postojeću računarsku mrežu objekta gde se kompanija nalazi je brza i laka, a sam prelazak sa sistema klasične telefonije PBX telefonskih centrala na sistem IP telefonije ne remeti zaposlene u radu niti prekida rad postojećeg sistema. U slučaju postojeće računarske mreže koja dolazi do radnog mesta svakog zaposlenog (zaposleni imaju računare koji su umreženi u lokalnu računarsku mrežu) nije potrebno nikakvo dodatno kabliranje. Iako će zaposleni dobiti još jedan klijentski uređaj, IP telefon, oba uređaja će potpunu funkcionalnost obavljati preko istog, postojećeg, *ethernet* kabla. Ova mogućnost je realizovana putem integrisanog dvojnog *ethernet* porta, kojim su opremljeni svi modeli Cisco IP telefonskih aparata.

Uspostavljanje sistema IP telefonije podrazumeva postavljanje *router*-a i *ethernet switch*-a u čvorište računarske mreže, kao i postavljanje IP telefonskih aparata na radna mesta zaposlenih, odnosno krajnjih korisnika sistema.

3. ROUTER

3.1 Izbor modela

Uređaj za rutiranje saobraćaja i omogućavanje servisa IP telefonije mora biti opremljen operativnim sistemom (IOS) koji podržava nadgradnju za navedene funkcije. Prilikom instalacije sistema, podiže se Cisco® Unified CallManager Express (CME), softverski paket koji implementira sistem IP telefonije.

Izbor modela *router*-a vrši se u skladu sa potrebama korisnika, kao i broja korisnika koji se mogu priključiti na sistem. Uređaj treba da zadovolji nivo pouzdanosti i skalabilnosti, odnosno mogućnosti za proširenje sistema. Takođe, osim visokih performansi rutiranja, treba da pruži maksimalnu sigurnost i zaštitu podataka u mreži, kao i da omogući besprekorno funkcionisanje svih servisa vezanih za IP telefoniju. Neophodno je da uređaj zadovolji traženi kvalitet servisa (QoS), koji je posebno naglašen u telefonskim sistemima jer definiše kvalitet samog prenosa govora. Takođe, uređaj treba da omogući kreiranje virtuelne mreže između udaljenih lokacija i time omogući lokalnu komunikaciju između zaposlenih. Gledano sa tehničke strane, uređaj treba da se prilagodi broju i tipu dolaznog internet signala (analognih javnih telefonskih linija, ISDN linija itd.).

Cisco 1760-V do 24 korisnika



Cisco 2611xm
Cisco 2621xm do 48 korisnika
Cisco 2651xm



Cisco 3745 do 192 korisnika

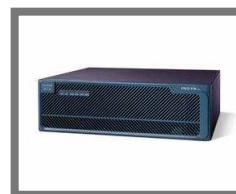


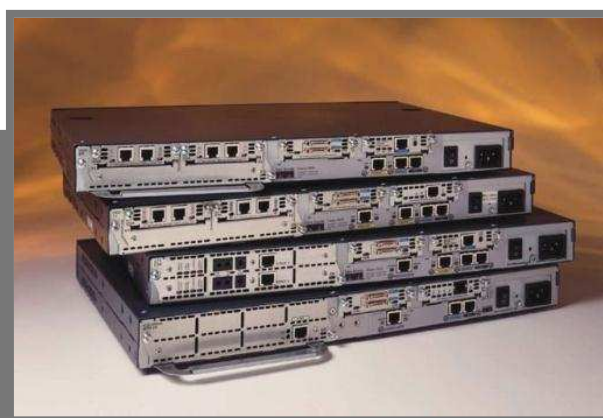
Tabela 1 – modeli Cisco *router*-a u zavisnosti od broja korisnika IP telefonije

3.2 Cisco 2651xm – tehničke karakteristike

Flash memorija	32MB
Sistemska memorija	256MB
Broj integrisanih WIC slotova	2
Broj AIM internih slotova	1
Broj NM internih slotova	1
Broj serijskih konzolnih portova	1
Broj aux portova	1
Verzije podržanog IOS softvera	od 12.1(14) do 12.4(15)T
Broj LAN portova	2 10/100Mbps
Mogućnost montaže u rack orman	da
Mogućnost montaže na zid	da
Napajanje	100-240V, 1.5A, 47-63Hz
Disipacija	75W, 260Btu/h

Tabela 2 – tehničke karakteristike router-a Cisco 2651xm

Ugrađeni NM slot omogućuje da Cisco 2651xm router bude prilagođen potrebama kompanije. Njegova namena je da se u njega dodaju određeni moduli (NM kartice) i tako integrišu dodatne servise na jedinstvenu platformu. U sistemu IP telefonije, osnovnom uređaju se preko NM slota može dodati modul koji omogućuje servis govorne pošte.



Slika 4 – Cisco 2651xm

3.3 Cisco 3745 – tehničke karakteristike

Flash memorija	32MB
Sistemska memorija	256MB
Broj integrisanih WIC slotova	3
Broj AIM internih slotova	2
Broj NM internih slotova	4
Broj serijskih konzolnih portova	1
Broj aux portova	1
Verzije podržanog IOS softvera	12.2(8)T minimum
Broj LAN portova	2
Mogućnost montaže u rack orman	da
Mogućnost montaže na zid	ne
Napajanje	100-240V, 2.5A max, 47-63Hz
Disipacija	785Btu/h

Tabela 3 – tehničke karakteristike router-a Cisco 3745

Ugrađeni NM i AIM slotovi omogućavaju povezivanje većeg broja analognih i digitalnih telefonskih linija. Unutar uređaja može se opciono realizovati i *ethernet switch* na koji se direktno može priključiti 72 IP telefona. Dodatni modul obezbeđuje napajanje telefona preko *ethernet* kabla (PoE). Performanse Cisco 3745 router-a obezbeđuju korisniku da postavi kvalitet servisa, optimizaciju propusnog opsega, kao i fragmentaciju servisa.



Slika 5 – Cisco 3745

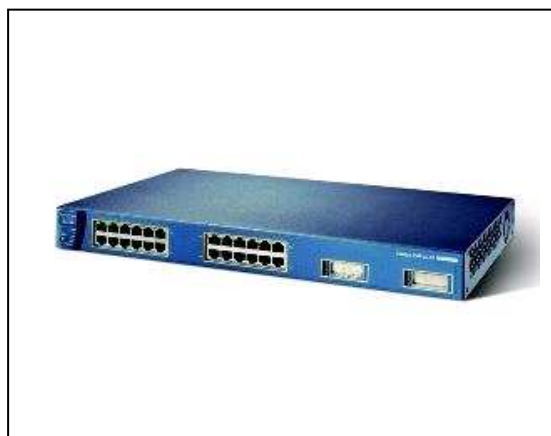
4. SWITCH

Na pristupnom delu sistema IP telefonije, a u okviru računarske mreže, nalazi se *switch*, uređaj čija je uloga prenos informacija unutar mreže. Zahteva se da ovaj uređaj podrži zadate kvalitete servisa koji se odnose na prenos govora, videa i multimedijalnih sadržaja uopšte. Odabrani model podržava napajanje IP telefona putem *ethernet* kabla kojim se prenosi i govor. Ovo znači da će se instalacijom sistema kod krajnjih korisnika pojaviti IP telefon, ali bez dodatnog kabla za napajanje samog uređaja, jer će ono biti realizovano kroz jedan jedini kabl – kabl računarske mreže.

4.1 Cisco WS-C3524-PWR-XL-EN – tehničke karakteristike

Flash memorija	4MB
Sistemska memorija	8MB
<i>switching fabric</i>	10.8Gbps
<i>forwarding bandwidth</i>	5.4Gbps
Max. broj MAC adresa	8192
Broj LAN portova (100Base-TX)	24 (PoE)
Broj GBIC slotova (1000Base-X)	2
Broj konzolnih portova	1
LED indikacija	da
Mogućnost montaže u <i>rack</i> orman	da
Napajanje	200-240V, 325W max.
Disipacija	1100Btu/h

Tabela 4 – tehničke karakteristike *switch*-a Cisco WS-C3524-PWR-XL-EN



Slika 6 – Cisco WS-C3524-PWR-XL-EN

5. IP TELEFONI

Kod korisnika, na radnom mestu zaposlenog, implementacija sistema IP telefonije podrazumeva postavljanje IP telefonskog aparata. Široka paleta Cisco IP telefonskih aparata zadovoljiće potrebe korisnika omogućavajući im korišćenje naprednih servisa, a svojim dizajnom uklopiće se u ambijent svakog radnog mesta.



Slika 7 – paleta Cisco IP telefonskih aparata

5.1 Cisco CP-7912G – tehničke karakteristike

- Displej na bazi piksela – omogućuje kvalitetniji i detaljniji grafički prikaz;
- 4 programabilna „soft key“ tastera – omogućuju dinamički prikaz opcija poziva;
- Taster za Meni – omogućuje korisniku brzi pristup informacijama kao što su liste poziva i podešavanja telefona. Korisnik može preslušati govornu poštu, može dobiti prikaz propuštenih, odlaznih ili dolaznih poziva, može podesiti kontrast displeja ili promeniti melodiju zvona;
- „Hold“ taster – osvetljeni taster koji omogućuje korisniku da vezu stavi na čekanje;
- „Volume“ taster – podešavanje jačine slušalice i zvona;
- Postolje – omogućuje postavljanje aparata u položaj pogodan za pregled displeja i komforno korišćenje tastature ukoliko aparat stoji na stolu. Mogućnos montiranja aparata na zid, bez postolja;

- Podržava servise: caller ID, poziv na čekanju, prosleđivanje poziva, prebacivanje poziva, konferencijska veza, biranje poslednjeg biranog broja, monitor poziva preko zvučnika, preslušavanje govorne pošte, brzo biranje.



Slika 8 – Cisco CP-7912G telefonski aparat

5.2 Cisco CP-7960G – tehničke karakteristike

- Displej na bazi piksela – omogućuje kvalitetniji i detaljniji grafički prikaz;
- 6 programabilnih „*soft key*“ tastera – omogućuju dinamički prikaz opcija poziva;
- Taster za Meni – omogućuje korisniku brzi pristup informacijama kao što su liste poziva i podešavanja telefona;
- „Hold“ taster – osvetljeni taster koji omogućuje korisniku da vezu stavi na čekanje;
- Navigacioni tasteri – za kretanje kroz menije;
- Taster za poruke – direktan pristup govornoj pošti;
- Taster za direktorijume – direktan pristup listama poziva;
- Taster za podešavanja – direktan pristup opcijama podešavanja telefona;
- Tasteri za *speakerphone* i utišavanje;
- Postolje – omogućuje postavljanje aparata u položaj pogodan za pregled displeja i komforno korišćenje tastature ukoliko aparat stoji na stolu. Mogućnos montiranja aparata na zid, bez postolja;
- Status poziva;
- 24 melodije zvona;
- Podržava servise: caller ID, poziv na čekanju, prosleđivanje poziva, prebacivanje poziva, konferencijska veza, biranje poslednjeg biranog broja, monitor poziva preko zvučnika, preslušavanje govorne pošte, brzo biranje.



Slika 8 – Cisco CP-7960G telefonski aparat

5.3 Cisco CP-7970G – tehničke karakteristike

- Displej u boji – 12-bit color, osetljiv na dodir, rezolucija 320x234 piksela;
- 8 programabilnih „*soft key*“ tastera – omogućuju dinamički prikaz opcija poziva;
- Taster za Meni – omogućuje korisniku brzi pristup informacijama kao što su liste poziva i podešavanja telefona;
- „Hold“ taster – osvetljeni taster koji omogućuje korisniku da vezu stavi na čekanje;
- Navigacioni tasteri – za kretanje kroz menije;
- Taster za poruke – direktan pristup govornoj pošti;
- Taster za direktorijume – direktan pristup listama poziva;
- Taster za podešavanja – direktan pristup opcijama podešavanja telefona;
- Tasteri za *speakerphone* i utišavanje;
- Postolje – omogućuje postavljanje aparata u položaj pogodan za pregled displeja i komforno korišćenje tastature ukoliko aparat stoji na stolu. Korisnik sam podešava ugao pod kojim aparat stoji;
- *Headset* port
- Port za eksterni zvučnik i mikrofon
- Status poziva;
- 24 melodije zvona;
- Podržava servise: caller ID, poziv na čekanju, prosleđivanje poziva, prebacivanje poziva, konferencijska veza, biranje poslednjeg biranog broja, monitor poziva preko zvučnika, preslušavanje govorne pošte, brzo biranje.



Slika 9 – Cisco CP-7970G telefonski aparat

5.4 Cisco CP-7936 – tehničke karakteristike

- Standardne opcije biznis telefonije – poziv na čekanju, prosleđivanje i prebacivanje poziva, utišavanje mikrofona, parkiranje poziva, preuzimanje poziva, konferencijska veza;
- *Full duplex* audio – obezbeđuje prirodan kvalitet zvuka bez izobličenja. Sistem se automatski adaptira promenama akustične sredine prostorije u kojoj se nalazi;
- Audio pokrivanje – sistem digitalno kontrolisanog zvučnika i tri visokoosetljiva mikrofona obezbeđuju pokrivanje od 360 stepeni prostora;
- Jednostavan za instalaciju preko *CallManager*-a;
- 5 tonova zvona;
- Kontrola jačine zvuka;
- Lokalni direktorijum sa 20 pozicija;
- Status poziva.



Slika 10 – Cisco CP-7936 Conference Station

6. SERVISI

Sistem IP telefonije podržan paketom Cisco® Unified CallManager Express, obezbeđuje širok spektar funkcija i servisa koji korisniku omogućuju mnogo brži i kvalitetniji protok informacija, komfor i fleksibilnost, što rezultuje povećanjem produktivnosti zaposlenih.

Neki od najčešće korišćenih servisa koje podržava ponuđeni sistem Cisco IP telefonije su:

Call hold and retrieve

- Mogućnost stavljanja pozivajućeg korisnika na "čekanje" (npr. za vreme obavljanja drugog razgovora) i ponovno usposavljanje veze

Shared line

- Mogućnost da dva ili više aparata imaju isti lokal numeracije, tj. pri dolaznim pozivima zvone istovremeno

Music on hold

- Mogućnost slušanja muzike za vreme "čekanja" na liniji ili za vreme preusmeravanja

Call pickup

- Mogućnost preuzimanja poziva namenjenog drugom korisniku, direktno, ili u okviru grupe

Intercom

- Mogućnost ostvarivanja direktne veze preko spikerfona pozvanog korisnika (npr. između sekretarica i direktora)

Paging

- Mogućnost istovremene glasovne objave sa jednog na više IP lokala. Podešavanjem servisa formiraju se grupe lokala

After Hours Call Blocking

- Funkcija blokira odlazne pozive posle isteka radnog vremena

Night Service

- Mogućnost preusmeravanja dolaznih poziva noću ili u vreme vikenda na govornu poštu ili na fax

Snimanje razgovora

- Mogućnost snimanja svih ili određenih razgovora (koristi dodatni modul NM-CUE)

Call Park

- Omogućuje stavljanje poziva na čekanje, tako da može biti preuzet sa nekog drugog telefona iz grupe

Call Forwarding

- Omogućuje prosleđivanje poziva na drugi lokal. Opcije su prosleđivanje svih poziva, ukoliko je pozvani lokal zauzet, ukoliko nema odgovora na pozvanom lokalu ili posle radnog vremena

Call Transfers

- Mogućnost prebacivanja poziva na bilo koji drugi lokal

Voice mail (govorna pošta)

- Funkcija aktivira govornu poštu na nivou kompanije ili korisnika pojedinačno. Govorna pošta može sa podesiti tako da se aktivira ukoliko nema odgovora na pozvani lokal, ili odmah po pozivu ukoliko je završeno radno vreme ili čak ukoliko je pozvani lokal zauzet. Korisnici sami preslušavaju svoju govornu poštu preko svojih IP telefonskih aparata.

Za realizaciju govorne pošte, neophodno je u Cisco *router* instalirati dodatnu komponentu:

- NM-CUE – mrežni modul koji na sebi ima hard disk kapaciteta 40GB ili
- AIM-CUE – interni modul koji na sebi ima hard disk kapaciteta 40GB



Slika 11 – modul NM-CUE

7. PERIFERNI UREĐAJI TELEFONSKIH SISTEMA

U cilju dodatnog smanjenja troškova telefoniranja, preporučuje se proširenje telefonskog sistema dodatnim GSM *gateway* uređajem. Uređaj se povezuje na odgovarajući FXO port *router*-a, a uz odgovarajuću konfiguraciju IP telefonske centrale, omogućuje da se odlazni pozivi sa GSM prefiksom rutiraju direktno prema mobilnim mrežama, eliminišući time provajdera fiksne telefonije.

Dodatno smanjenje troškova omogućeno je time da su razvijeni GSM *gateway* uređaji koji imaju više slotova za GSM SIM kartice. U praksi, slotovi se popunjavaju SIM karticama različitih provajdera mobilne telefonije, tako da je moguće uvek rutirati razgovore tako da se obavljaju u okviru iste mobilne mreže. Na primer, ukoliko korisnik sa svog lokala zove broj sa prefiksom 063, centrala prepoznaje prefiks mobilnog provajdera i preusmerava slanje poziva na GSM *gateway*. Zatim uređaj prepoznaje prefiks 063 i poziv upućuje sa 063 kartice koja se nalazi u uređaju.

Ukoliko zaposleni koji su van kancelarije žele da pozovu korisnika u kancelariji sa svog mobilnog telefona, oni će pozvati broj telefona SIM kartice u uređaju. Tada se

obavlja obrnut proces i ponovo je ostvareno smanjenje troškova, koje je u slučaju poziva sa mobilne na fiksnu mrežu još veće.

7.1 TELES VoiPBOX GSM 4 FX – tehničke karakteristike

Broj GSM kanala	4
Broj SIM kartica	4
Broj FXS portova	4
Broj VoIP kanala	8
Podrška za fax	da
DTMF	da
Detekcija tona zauzeća	da
Podržani GSM bandovi	850/900/1800/1900MHz
Daljinski pristup	HTML grafički interfejs
Analogni portovi	4 x FXS RJ11
<i>Ethernet</i>	2 x 10/100Base-T RJ45
Antena	SMA (1 antena za sva 4 kanala)
Montaža na zid	da
Napajanje	12VDC, 1.6A



Slika 12 – GSM gateway VoiPBOX GSM 4 FX