



Stanislav Kalman

Stanislav Kalman

Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Hrvatska

Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Croatia

Ključne riječi

Poslovne komunikacije
 Telefonija utemeljena na
 Internet protokolu, IP
 telefonija
 Umrežavanje utemeljeno
 na Internet protokolu, IP
 umrežavanje
 Poslovni komunikacijski
 sustav, PBX sustav
 Prijenos glasa putem Internet
 protokola, VoIP

Key Words

Business Communications
 Internet Protocol Telephony,
 IP Telephony
 Internet Protocol
 Networking, IP Networking
 Private Branch Exchange,
 PBX system
 Voice over Internet Protocol,
 VoIP

IP telefonija u poslovnom komunikacijskom sustavu MD110

Sažetak

Razvoj tehnologije prijenosa glasa putem Internet Protokola (VoIP- *Voice over Internet Protocol*) znatno je utjecao na razvoj poslovnih komunikacijskih sustava. Uvođenje rješenja utemeljenih na Internet protokolu (IP telefonija) u poslovne komunikacijske sustave moguće je u cijelosti, ali se IP telefonija uvodi i u tradicionalne poslovne sustave. O IP telefoniji u ovom području može se govoriti s dva aspekta: s aspekta podrške za IP terminale i s aspekta povezivanja poslovnih sustava preko IP temeljene mreže.

U ovom se članku opisuje na koji je način IP telefonija uvedena u Ericssonov poslovni sustav MD110. Prikazani su razni Ericssonovi proizvodi, koji su uključeni u rješenja utemeljena na IP telefoniji. Opisano je i nekoliko scenarija za povezivanje udaljenih lokacija neke tvrtke, uz korištenje rješenja za IP telefoniju.

IP TELEPHONY IN THE PBX SYSTEM MD110*Abstract*

Development of technology of transmission of voice over Internet Protocol (VoIP) has considerably influenced the development of Private Branch Exchange systems. It is possible to introduce solutions based on Internet protocol (IP telephony) into Private Branch Exchange systems on the whole, but IP telephony is also being introduced in traditional business systems. IP telephony in this area can be perceived from two aspects: from the aspect of IP terminal support and from the aspect of connectivity of several Private Branch Exchanges over Internet Protocol network.

This paper describes the way in which IP telephony has been introduced into Ericsson's business system MD110. It also gives an account of different Ericsson's products implemented in solutions based on IP telephony and it presents several scenarios for remote IP based networking within business systems area.

1. Uvod

Telefonija utemeljena na Internet protokolu (IP telefonija) je danas dovoljno sazrela kako bi bila ozbiljna alternativa tradicionalnim rješenjima koja se temelje na tehnologiji višestrukoga prijenosa s vremenskom podjelom, odnosno, TDM tehnologiji (*Time Division Multiplex*). Mnogi isporučitelji tradicionalnih poslovnih komunikacijskih sustava (PBX - *Private Branch Exchange*) migrirali su prema IP telefoniji. Predviđa se da će takvi, može se reći hibridni sustavi (engl. IP - *enabled systems*), dominirati na tržištu nekoliko sljedećih godina. Za ilustraciju može poslužiti prikaz na Slici 1.

Ericsson, kao jedan od najznačajnijih globalnih igrača, i na tom području je uskladio svoje aktivnosti s najnovijim trendovima, pa su tradicionalni poslovni sustavi MD110 i BusinessPhone migrirali prema IP sustavima.

Što se dobiva uvođenjem IP telefonije u tradicionalne PBX sustave? Kupci postojećih sustava mogu jednostavno migrirati u svijet suvremenih komunikacija u kojemu govor i podaci dijele jednu, podatkovnu mrežu.

Danas Ericsson isporučuje rješenja za poslovno okruženje, koja su čvrsto usmjerena na mobilne komunikacije – funkcija mobilni korisnik (*Mobile Extension*) je posebno razvijena baš za mobilne poslovne komunikacije. Međutim, mobilnost koja uključuje samo mogućnost komuniciranja u pokretu nije sama po sebi dovoljna za uspjeh na tržištu. Stoga je Ericsson kreirao koncept mobilne tvrtke (*Mobile Enterprise*) koji omogućava rad bilo gdje, bilo kada i s uređajem koji je “pri ruci”. Izraz “raditi” ponajprije znači imati mogućnost učinkovite govorne komunikacije, slične onoj koju korisnik ima na radnom mjestu, u uredu te dostup do podatkovne mreže tvrtke,

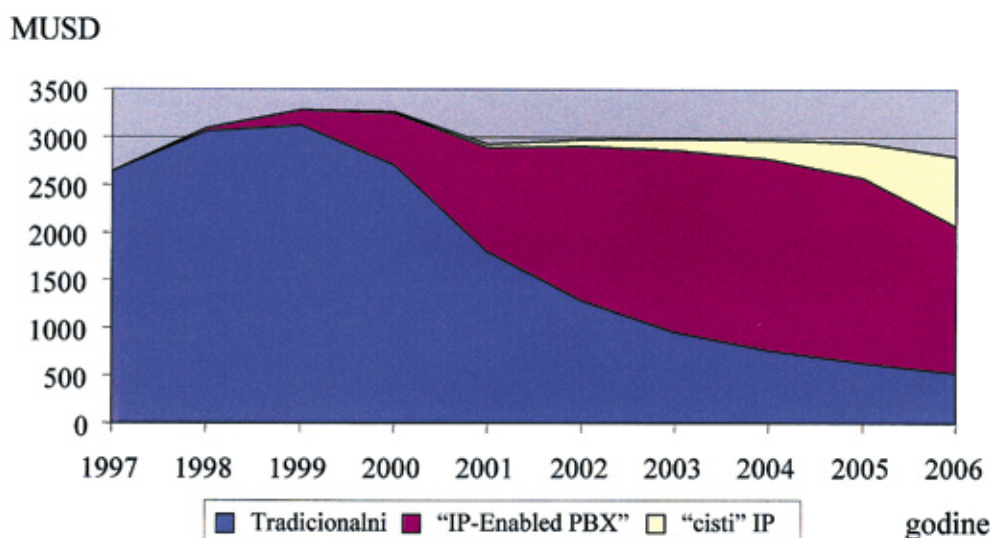
barem za osnovne aplikacije: elektroničku poštu, kalendar i telefonski imenik.

2. MD110 danas

2.1 Općenito

Ericsson je s izdanjem BC12 sustava MD110 zaokružio ponudu svojih rješenja u IP okruženju. U izdanju BC11 je uvedena podrška za IP terminale, riješena funkcijom IP korisnik. Izdanje BC12 donosi učinkovito IP umrežavanje s podrškom za niz dodatnih usluga. Distribuirano upravljanje, zajedno s IP umrežavanjem, omogućuje MD110 sustavu da danas udovolji gotovo svim zahtjevima kupaca, posebice kada je riječ o integraciji područnih ureda, malih ureda ili čak zaposlenika koji rade kod kuće, u jednu jedinstvenu mrežu.

Izdanje BC12 sustava MD110 nudi potpunu komunikacijsku konvergenciju. Stoga se u promidžbi na tržištu sve više koristi naziv MD110 Convergence, ali u ovom će se članku ipak koristiti uobičajeni naziv – MD110. To je hibridno rješenje koje podržava dobro provjerenu i prihvaćenu tradicionalnu tehnologiju višestrukoga prijenosa s vremenskom podjelom (TDM - *Time Division Multiplex*), ali i novu paketnu tehnologiju, koja se temelji na Internet protokolu (IP, *Internet Protocol*). Zadnje izdanje MD110 povezuje tradicionalne ili zatečene javne i poslovne mreže i sustave u koje su uključeni analogni spojni vodovi, digitalna mreža integriranih usluga (ISDN – *Integrated Services Digital Network*), signalizacija pridružena kanalu (CAS – *Channel Associated Signaling*), signalizacijski sustav digitalne poslovne mreže (DPNSS – *Digital Private Network Signaling System*), signalizacija dolaznim i odlaznim vodovima (E&M – *Recieve and*



Slika 1. Predviđanja prodaje PBX sustava u Zapadnoj Europi do 2006. godine.

Izvor: Gartner 2003

TransMit), uz istodobno korištenje novoga naraštaja IP telefona, PC softverskih telefona i IP spojnih vodova.

Potpuna komunikacijska konvergencija u MD110 obuhvaća tri dimenzije, pod geslom "najbolje iz dva svijeta". Prva dimenzija konvergencije odnosi se na objedinjavanje kanalnog i paketnog prijenosa, odnosno, prijenosa govora i podataka. Ovo je omogućeno optimalnom implementacijom IP telefonije u komunikacijski sustav MD110. Pri tomu je važno napomenuti kako MD110 karakterizira decentralizirana arhitektura, koja uz distribuirano upravljanje pozivima i procesiranje, na minimum smanjuje postojanje jedne pojedinačne točke greške. Kvalitetni terminali i funkcije sustava jamče nastavak rada u slučaju ispada u mreži.

Druga konvergencijska značajka MD110 je objedinjavanje fiksne i mobilne telefonije, pri čemu je osigurana stupnjevitost: u sustav može biti uključeno od desetak pa do 25.000 IP korisnika, što znači da se IP telefonija u MD110 može uvoditi postupno.

Treća dimenzija konvergencije jeste povezivanje javnog i poslovnog okruženja. S jedne strane je to integracija mobilnih i fiksnih terminala u sustav MD110, a s druge je, na primjer, korištenje resursa javnih mreža za formiranje virtualnih poslovnih mreža - fiksnih, a u novije vrijeme i onih utemeljenih na Internet protokolu.

Vrijedno je ukratko ponoviti i naglasiti ono što karakterizira suvremeni MD110 sustav:

- Višedimenzionalna konvergencija – konsolidiranje govornih i podatkovnih mreža i pogodnosti, fiksnog i mobilnog te javnog i privatnog;
- Nenadmašena pouzdanost – čak i u konvergirajućim IP mrežama;
- Neograničena mobilnost korisnika – fleksibilnost i sloboda u izboru bilo koje vrste terminala.

2.2. Ostalo

U ovom su poglavlju ukratko opisane nove funkcije koje nisu izravno vezane uz IP telefoniju kao osnovnu temu članka.

2.1.1 Mobilni korisnik – integracija GSM korisnika

Osnovni element mobilnosti je bežični pristup, koji ljudima dozvoljava da se kreću i da pri tome mogu pozivati i biti pozvani. Mobilni korisnik je nova jedinstvena funkcija, potpuno integrirana u softver u MD110 sustavu. Ona pruža mobilni pristup, ali i usluge, kako bi zaposlenici postali potpuno mobilni. Svaki pretplatnik mobilne mreže, bez obzira na to radilo se o 2G, 2,5G ili 3G mreži (odnosno, GSM, GPRS, UMTS mreži), može postati korisnik MD110 sustava. To vrijedi i za fiksne pretplatnike koji posjeduju telefon s tonskim biranjem brojeva. Dosadašnje frustracije zbog nemogućnosti pristupa mreži tvrtke, kada se koristi mobilni telefon ili kada je zaposlenik izvan ureda, time su eliminirane.

Mobilni korisnik je mnogo više od pukoga preusmjerenja poziva. To znači da usluge, kao što su skraćeno biranje, čekanje poziva, spajanje na razgovor, naknadni poziv ili konferencijska veza, funkcioniraju za mobilnoga korisnika kao i za sve druge korisnike u MD110.

Sigurnost je zajamčena korištenjem strogih postupaka identifikacije SIM – karticom i verifikacijom korisnikova identiteta (CLI – *Calling Line Identity*), odnosno, dodatnom verifikacijom PIN-kodom.

2.1.2 Bežični poslovni sustav

Rješenje s integriranim bežičnim poslovnim telefonima (koji su zasnovani na DECT tehnologiji) preuzima sve prednosti distribuirane arhitekture MD110 sustava i podržava do 20.000 bežičnih korisnika u jednom sustavu.

Korisnici su postali pokretni u cijelom području pokrivanja, u što su uključena i udaljena mjesta. Funkcije neograničenoga kretanja (*roaming*) i prekapčanja (*hand-over*) su podržane osnovnim softverom u MD110. Nije potreban dodatni poslužitelj. Ako se koristi usluga osobnoga broja mobilnost je još više unaprijeđena, omogućujući korisnicima poslovne pozive ma gdje se nalazili.

2.1.3 Alarmno poručivanje

Sustav MD110 omogućuje izgradnju sustava usluge kratkih poruka (SMS - *Short Message Services*) koji se temelji na DECT tehnologiji. Osiguran je prijenos tekstualnih poruka od bežičnih terminala i na njih. Omogućeno je i automatsko slanje poruka na temelju zbivanja i alarma. Mogu se načiniti korisničke aplikacije za niz veza, uključujući Internet, elektroničku poštu, ulaze za alarme i kontakte.

Ove su aplikacije namijenjene tvrtkama koje imaju potrebu upozoravati posebne timove, npr. kod izvanrednih zbivanja. Tipičan su primjer proizvodnja, procesna industrija i bolnice, općenito, organizacije s potrebom upozoravanja osoblja u hitnim slučajevima.

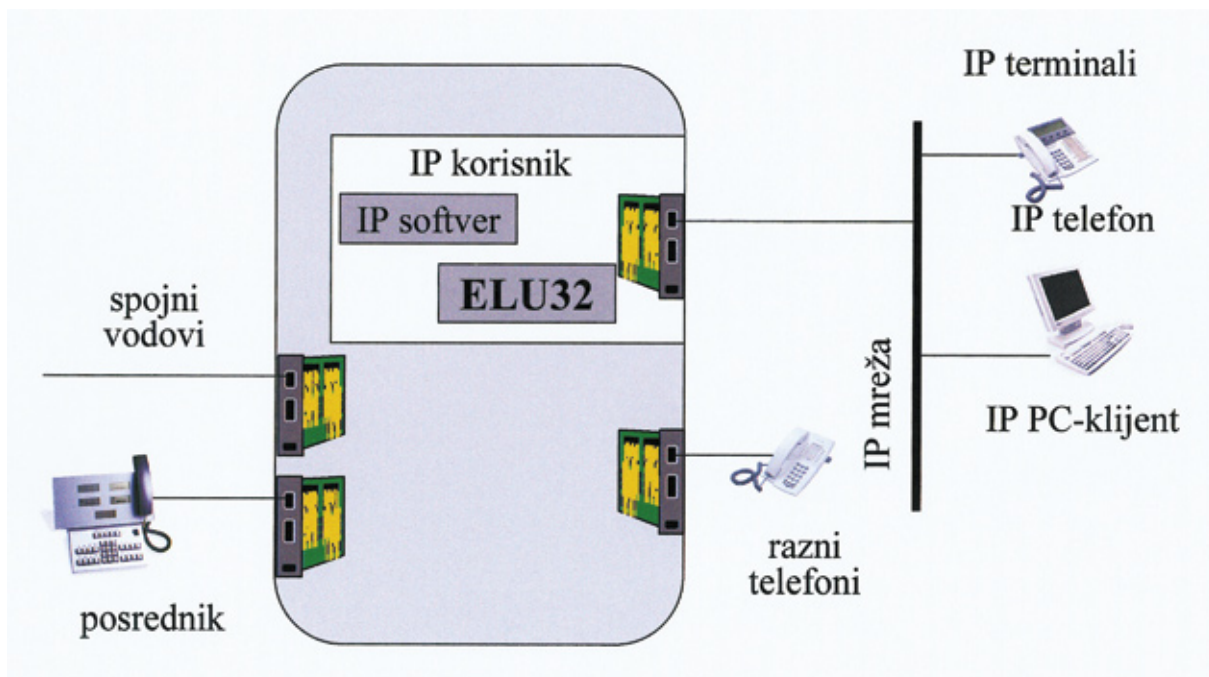
Bežični telefoni s alarmnim funkcijama su u stanju slati poruke o alarmima na module za alarme. Porukama se može dodati lokacija bazne postaje, tj. postaje u kojoj je bežični telefon registriran u trenutku slanja alarma. Korisnik može i ručno dodati informaciju o lokaciji, ili se iz bazne postaje može dati obavijest o približnoj lokaciji.

2.1.4 Osobni broj

Jedan telefonski broj na posjetnici

Pozivatelji ne moraju odlučivati hoće li pozivati neku osobu putem njezinoga kućnoga, mobilnoga ili uredskoga telefonskoga broja. Umjesto toga, oni trebaju znati samo jedan pozivni broj – osobni broj.

Osobni broj je poslovna usluga u području mobilnih komunikacija koja udružuje različite metode pristupa (poslovni bežični i ožičeni korisnici, bežični i ožičeni pretplatnici javne mreže, sustavi za traženje osoba, govorna



Slika 2. Povezivanje sustava MD110 s IP mrežom

pošta, kolege ili tajnice) s novim naraštajem osobnih usluga za pomoć mobilnim korisnicima u upravljanju vlastitim pozivima.

Usluga osobnoga broja prati kretanje korisnika, kako bi ga mogla pronaći. Svaki korisnik može imati do pet osobnih profila, koje aktivira ovisno o situaciji (u uredu, na putu, kod kuće, itd.). Profil određuje što će se dogoditi s dolaznim pozivima, koji će se usmjeravati na različite telefone prema predodređenom redosljedju ili biti upućeni na službu za podršku.

Korisnici mogu mijenjati ili aktivirati specifični profil biranjem s telefona ili preko Interneta, koristeći aplikaciju *Ericsson Communication Assistant*. Osobni broj je softverska funkcija MD110 sustava, dostupna u cijelom sustavu.

2.1.5 Privremeni telefon

Prijava na bilo kojem telefonu

Funkcija privremenoga telefona ili “dijeljenje radnih mjesta” je namijenjena tvrtkama s mobilnim osobljem koje samo povremeno radi u uredu. Kada korisnici funkcije privremenoga telefona žele raditi u uredu, oni se jednostavno “prijave” na bilo kojem slobodnom telefonu. Taj telefon tada ima njihovu kategoriju za odlazne pozive, označavanje poruka i zapise o odlaznim pozivima. Kada se s toga telefona upućuju pozivi, pozvanomu se prikažu broj i ime privremenoga korisnika.

Isto vrijedi i za dolazne pozive – pozivatelj ne “vidi” broj telefona, nego broj privremenoga korisnika. Kada koris-

nik napušta ured, jednostavno se “odjavi”.

2.1.6 Integrirana govorna pošta

Govorna pošta, realizirana na tiskanoj pločici, je opcija u MD110 sustavu. Svaka pločica ima 300 poštanskih sandučića i mogućnost 16 istovremenih spremanja ili pre slušavanja poruka. Na posebni tvrdi disk se može spremiti do 72 sata poruka. Osnovna funkcionalnost uključuje spremanje, pregledavanje, slušanje i brisanje poruka. Korisnik može snimiti vlastitu pozdravnu poruku.

3. Podrška za IP terminale

3.1. Općenito

3.1.1 Uvod

IP korisnik je funkcija u MD110 sustavu koja omogućuje IP terminalima slanje i primanje poziva na isti način na koji je to omogućeno ostalim vrstama korisnika u MD110 sustavu. Funkcija je potpuno integrirana u arhitekturu MD110 sustava.

IP terminali koriste IP mrežu za spajanje na MD110 sustav, koji se s druge strane na IP mrežu povezuje preko tiskane ELU32 pločice, Slika 2.

Za realizaciju podrške IP terminalima potrebne su u osnovi četiri potankosti, koje će u nastavku biti definirane s malo više potankosti:

- funkcija IP korisnik
- IP terminal
- IP mreža

- mrežno sučelje – pločica ELU32.

3.1.2 IP korisnik

Funkcija IP korisnik omogućuje spajanje terminala koji su usklađeni sa skupom standarda H.323 prema MD110 sustavu. Standardi unutar H.323 grupe daju preporuke za multimedijske komunikacije preko LAN mreže.

3.1.3 IP terminali

Naziv "IP terminal" se u osnovi koristi za bilo koji terminal, koji je priključen na IP mrežu, a koji je, kada se veže s MD110 sustavom, usklađen sa skupom standarda H.323. To može biti IP telefon ili IP PC klijent – osobno računalo opremljeno odgovarajućim softverom i hardverom.

Sljedeće što treba definirati su Ericssonovi IP terminali – oni su usklađeni s H.323 v2 standardima, ali još dodatno podržavaju Ericssonov namjenski protokol za komunikaciju s MD110 sustavom.

U IP terminale je ugrađen koncept mobilnosti. To znači da se korisnik može prijaviti (*log on*) u MD110 sustav koristeći bilo koji terminal koji je usklađen s H.323 grupom standarda. Pri tomu će korisnik imati profil za korištenje funkcija koje su njemu pridružene. Jednom kada se na nekom terminalu prijavi neki korisnik, taj terminal postaje IP terminal.

Kod prijave korisnik mora utipkati korisnički broj, a eventualno i zaporku. Ti podaci se uspoređuju s onima koje je administrator sustava upisao prilikom iniciranja IP korisnika u sustavu.

3.1.4 IP mreža

Izrazom "IP mreža" označava se bilo koja vrsta mreže, koja podržava TCP/IP protokol, bez obzira na to kakva je okosnica mreže. Ipak, za povezivanje podatkovne mreže i MD110 sustava su dozvoljena samo Ethernet sučelja 10 Mbit/s i 100 Mbit/s. To, ujedno, znači da se za ovu svrhu ne mogu koristiti druge vrste mreža, odnosno, sučelje raspodijelnog prijenosa podataka svjetlovodnim vlaknom (FDDI – *Fiber Distributed Data Interface*), prstenasta mreža s pristupnom riječi (*Token Ring*), itd. Može se reći da je IP mreža ona LAN mreža na koju su spojeni IP terminali.

Ako je u IP mreži primijenjen protokol za dinamičko konfiguriranje računala (DHCP – *Dynamic Host Configuration Protocol*), on će IP terminalima isporučiti naziv mrežne domene.

3.1.5 Pločica ELU32

Tiskana pločica ELU32 je sučelje MD110 sustava i IP mreže, a kao takva je dio IP pristupnika za povezivanje IP terminala i ostalih vrsta priključaka u MD110 sustavu. Koristi se i za IP umrežavanje pa su njezine najvažnije

značajke opisane u posebnom poglavlju.

3.1.6 Pregled funkcija

Kako bi se IP terminali u potpunosti integrirali u arhitekturu MD110 sustava, potrebno je da ovaj sadrži funkcionalnost dva entiteta, koji su definirani u skupu standarda H.323:

- **Gatekeeper**, koji u osnovi prevodi adrese, upravlja prijenosnim pojansom, nadzire pristup i upravlja pozivima IP terminala

- **Pristupnik** (*Gateway*), koji osigurava dvosmjernu komunikaciju u stvarnom vremenu između IP terminala na IP mreži i ostalih priključaka u mreži utemeljenoj na komutaciji kanala, uključivši i IP terminale u drugim mrežama.

Spomenute osnovne funkcionalnosti su u MD110 sustavu riješene u softverskim i hardverskim jedinicama te programima izvedenim u sklopovskoj opremi:

- Usluge Gatekeepera su riješene u softverskim jedinicama. Može postojati samo jedan Gatekeeper po linijskom modulu (LIM – *Line Module*). U pločici ELU32 nalazi se sučelje za Gatekeeper, za što se može koristiti bilo koja pločica.

- Funkcija pristupnika je riješena u pločici ELU32, komutacijskom polju linijskoga modula, sklopovima linijskih sučelja i pridruženim softverskim jedinicama.

Prijenos medija (npr. govora) u pozivima između IP terminala i drugih vrsta korisnika ili spojnih vodova se obavlja kroz MD110 sustav. Između dva IP terminala, koji su spojeni na istu IP mrežu, mediji se prenose izravno po IP mreži.

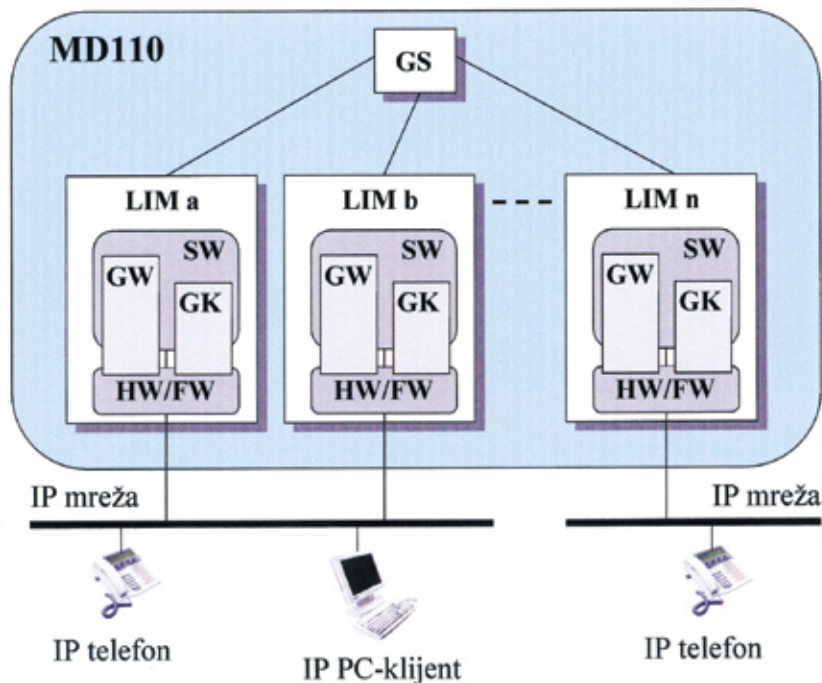
Na Slici 3. je na jednostavan način prikazana struktura IP pristupnika i Gatekeepera sa softverskim i hardverskim jedinicama.

Može se uočiti da je i nakon uvođenja podrške za IP terminale u potpunosti zadržana distribuirana arhitektura MD110 sustava. Linijski moduli su potpuno opremljeni za novu funkcionalnost, a istodobno više njih čini jedan jedinstveni sustav.

3.1.7 Konfiguracije na IP mreži

Budući da u jednom MD110 sustavu može postojati više linijskih modula, što znači i više Gatekeepera, onda postoje neka ograničenja u konfiguracijama. Nije dozvoljeno spajanje sustava MD110 na sve topologije IP mreža. Neki linijski modul može biti spojen na samo jednu IP mrežu. Međutim, IP mreža može biti spojena na više različitih linijskih modula.

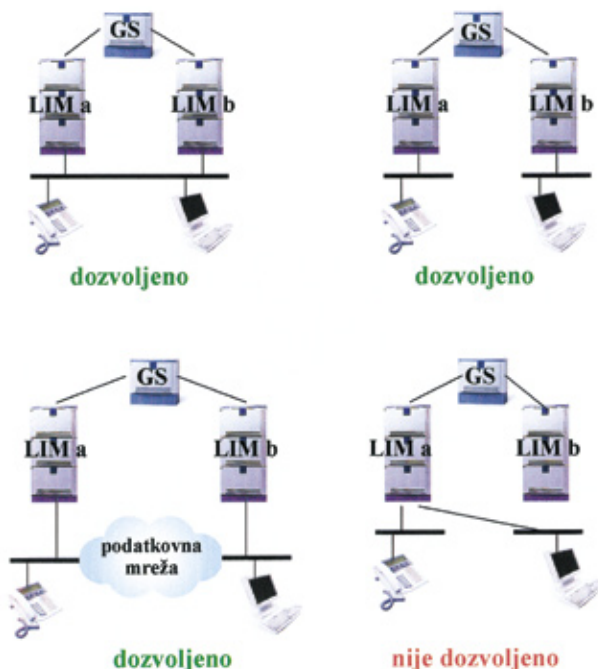
Iako bi bilo moguće fizički spojiti jedan linijski modul na više od jedne IP mreže, jer je moguće imati više mrežnih sučelja u istom linijskom modulu, to se ne smije učiniti. U tom slučaju neće se moći uspostavljati veze između terminala koji su spojeni u različite mreže – neće biti prijenosa medija. Na Slici 4. su prikazane dozvoljene i ne-



Slika 3. Struktura sustava MD110 s IP pristupnicima i Gatekeeperima

dozvoljene konfiguracije, vezane uz povezivanje linijskih modula i IP mreža.

Slika 4. Dozvoljene i zabranjene konfiguracije



3.2 Funkcionalnost IP korisnika

3.2.1 Ostvarivanje veza

Prije nego neki IP terminal može upućivati i primati pozive, mora se provesti postupak registracije. Taj postupak provodi korisnik sam. Ako je neki terminal odjavljen (*log off*) ili isključen, prema njemu se neće moći upućivati pozivi, a u sustavu MD110 je markiran kao nedostupan.

U vezama između IP terminala i drugih vrsta korisnika podržane su samo prijenosne usluge *Speech* i *3,1 kHz Audio*, odnosno za pozive upućene IP terminalu samo *3,1 kHz Audio*. To znači da se putem veza između IP terminala i drugih vrsta terminala može prenositi samo govor.

U vezama između dva IP terminala u istoj IP mreži ne postoje ograničenja koja bi bila vezana uz prijenosne usluge, osim ako IP terminal ne postavlja takva ograničenja. Ovo je posljedica činjenice da se mediji prenose direktno po IP mreži, pa prema tome sustav MD110 ne postavlja nikakva ograničenja kada je riječ o širini prijenosnoga pojasa ili vrsti prenošenoga medija, što znači da se putem iste mreže mogu prenositi govor, video i podaci.

Kada IP terminal prima poziv iz MD110 sustava mu se šalje vlastiti pozivni broj kao i pozivni broj pozivatelja. Namjenski će IP terminali primiti iz sustava i dodatne informacije koje mogu biti vizualne i govorne poruke – informacije o brojevima i imenima, stanju veze, izvršavanju usluga. O vrsti terminala ovisi kako će ovi obraditi te poruke. A kada IP terminal upućuje poziv, sustav MD110 će poslati samo informacije o stanju veze: uspostavljanju, oslobađanju i sl. Namjenski Ericssonov IP terminal

će primiti i dodatne informacije.

3.2.2 Podržane usluge

Broj usluga koje mogu koristiti IP terminali ovisi o njihovoj vrsti. Ericssonovim IP terminalima dostupan je veći broj usluga.

Usluge dostupne sa svakog IP terminala spojenog na MD110:

- Aktiviranje DTMF biranja s kraja na kraj
- Automatski odlazni poziv
- Fleksibilni noćni spoj
- Kategorija za hitne slučajeve
- Kôd ovlaštenja
- Naknadni poziv na IP terminal
- Obračunski kôd (prije iniciranja poziva)
- Odlazni poziv s posredovanjem
- Ograničenje u prikazu imena
- Osnovni poziv, govorni
- Osobni pozivni broj
- Pojedinačno ponovljeno preusmjeravanje
- Ponavljanje zadnjeg vanjskog biranog broja
- Poziv korisniku za prijam alarma
- Poziv na pojedinačni spojni vod
- Poziv skupini sa zajedničkim zvoncem
- Preusmjeravanje poruka
- Preuzimanje poziva u skupini
- Prikaz identiteta pozivajućeg / spojenog voda
- Skraćeno biranje, zajedničko
- Skupina korisnika
- Slobodno / privremeno korištenje telefona, postupkom registracije IP telefona
- Slijeđenje poziva
- Sudionik u konferencijskoj vezi
- Sveopće poništavanje
- Traženje osoba
- Zajedničke korisničke kategorije
- Zaobilaženje preusmjeravanja poziva
- Zaobilaženje usluge neometanja.

Dodatne usluge dostupne s Ericssonovih IP telefona:

- Iniciranje naknadnog poziva
- Iniciranje spajanja na razgovor korisniku
- Izbor jezika
- Naizmjenično spajanje u povratnom upitu
- Ograničenje u prikazu pozivajućeg voda, po pozivu
- Označavanje poruka koje čekaju
- Parkiranje poziva
- Pojedinačno preuzimanje poziva
- Poruke koje čekaju
- Povratni upit
- Poziv koji čeka
- Poziv za provjeru funkcioniranja telefona
- Prenosjenje veze
- Prikaz identiteta pozivajućeg / spojenog voda

- Prikaz imena
- Sat i kalendar
- Sazivanje konferencijske veze
- Slobodan na drugomvodu
- Spajanje na razgovor i raskidanje veze
- Spremanje identiteta korisnika
- Tihi pozivni signali
- Zaobilaženje ograničenja u prikazu identiteta pozivajućeg / spojenog voda.

3.3. Podržani postupci

Uz funkciju IP korisnik u sustavu MD110 je razvijen niz postupaka, koji su nužni kod ostvarivanja veza:

- automatsko otkrivanje Gatekeepera
- registracija
- raspodjeljivanje opterećenja
- autentifikacija
- nadzor pristupa
- otkrivanje topologije mreže.

Ali prije njihova opisivanja treba dati neke definicije.

Gatekeeper

Gatekeeper može biti:

- modul LIM s jednom ili više pločica ELU32
- pločica ELU32 – kada se adresira neki Gatekeeper to je uvijek IP adresa pločice ELU32, pa IP terminal provodi registraciju prema njoj.

Ulazni Gatekeeper

Ulazni Gatekeeperi ravnomjerno raspoređuju postupke registracije u MD110 sustavu u slučaju kada je aktiviran postupak raspodjeljivanja opterećenja.

3.3.1 Automatsko otkrivanje Gatekeepera

Postoje dva načina za dobivanje adrese Gatekeepera kojemu IP terminali trebaju slati zahtjev za registraciju:

- ručno
- automatski, putem postupka otkrivanja Gatekeepera uz odašiljanje iste poruke podgrupi terminala (*multicast*).

Kada se koristi automatski postupak otkrivanja Gatekeepera, IP terminal će saznati koji Gatekeeperi dozvoljavaju postupak registracije. Ovaj je postupak ponajprije namijenjen raspodjeljivanju opterećenja, a primjenjuje se i kada ta funkcija nije aktivirana.

Svaki IP terminal koji podržava odašiljanje iste poruke podgrupi terminala može koristiti otkrivanje Gatekeepera. Terminal šalje RAS (*Registration, Administration and Status*) poruku podgrupi terminala, na koju onda odgovara svaka pločica ELU32 s podrškom za tu funkciju. Odgovori na nju mogu biti potvrdni ili niječni. Potvrdna poruka sadrži identifikator Gatekeepera, koja služi IP terminalu za odabiranje najpodesnijega Gatekeepera.

Kada se koristi automatski postupak otkrivanja Gatekeepera mogući su sljedeći scenariji:

- Ako IP terminal ne pošalje ime svoje domene, sve će pločice ELU32, koje podržavaju odašiljanje iste poruke podgrupi terminala i još imaju mogućnost registracije IP terminala, poslati potvrdni odgovor IP terminalu.

- Ako IP terminal pošalje ime svoje domene, a aktivan je postupak raspodjeljivanja opterećenja, sve će pločice ELU32, koje podržavaju odašiljanje iste poruke podgrupi terminala i spojene su na ulazni Gatekeeper, poslati potvrdni odgovor IP terminalu.

- Ako IP terminal pošalje ime svoje domene, ali postupak raspodjeljivanja opterećenja nije aktivan, sve će pločice ELU32, koje podržavaju odašiljanje iste poruke podgrupi terminala, poslati potvrdni odgovor IP terminalu.

3.3.2 Registracija

Kako bi neki IP terminal mogao upućivati i primati pozive, moraju se provesti sljedeći koraci:

- Terminal mora u MD110 biti iniciran kao IP terminal.

- Terminal mora “znati” svoju IP adresu.

- Ova se adresa može unijeti ručno ili dobiti od DHCP poslužitelja. Ako je ovaj postavljen ispravno, on može terminalu isporučiti naziv domene kojoj taj terminal pripada. Ericssonovi IP terminali mogu razumjeti informaciju o nazivu domene.

- Terminal mora “znati” IP adresu pločice ELU32 (adresu Gatekeepera) od koje će zahtijevati pristup u sustav.

- Kada se koristi Ericssonov IP terminal, moguće je postići prednosti od postupka raspodjeljivanja opterećenja. Ovim se postupkom odabire pločica s najviše slobodnih kapaciteta, među onima koje poslužuju domenu kojoj pripada IP terminal.

- Terminal mora biti ručno postavljen s pridruženim pozivnim brojem.

Konačno, IP terminal šalje svoju zaporku u sustav radi verifikacije identiteta, čime mu se dozvoljava pristup nakon zahtjeva korisnika. Pristup u sustav dozvoljava Gatekeeper.

3.3.3 Raspodjeljivanje opterećenja

Postupkom za raspodjeljivanje opterećenja se jednoliko raspodjeljuje registracija u sustavu, ovisno o slobodnim kapacitetima Gatekeepera, kako bi ovi bili podjednako opterećeni. Za ovaj se postupak moraju koristiti Ericssonovi IP terminali, koji za to moraju znati naziv domene kojoj pripadaju kao i IP adresu ulaznog Gatekeepera.

Kako bi postupak raspodjeljivanja opterećenja u MD110 radio, moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Putem komande se mora definirati posebni Gatekeeper, nazvan ulazni Gatekeeper.

- Svi Gatekeeperi moraju biti postavljeni s nazivom domene koju će posluživati, odnosno, kojoj pripadaju Eric-

ssonovi IP terminali koji će zahtijevati registraciju u MD110.

Kada se koristi postupak za raspodjeljivanje opterećenja, terminali će najprije pokušati registraciju u ulaznom Gatekeeperu. Ovaj će pronaći pločicu ELU32 s najviše slobodnih kapaciteta, među onima koje poslužuju domenu kojoj pripada IP terminal.

3.3.4 Autentifikacija

Autentifikacija IP terminala je verifikacija njegovoga identiteta kako bi mu bio dozvoljen pristup u sustav. Ovaj je postupak uvijek povezan s postupkom registracije.

Prigodom iniciranja IP terminala u sustavu MD110, administrator mu može pridijeliti pozivni broj sa zaporkom, koji korisnik terminala mora upisati kod registracije. Moguće je inicirati IP terminal i bez zaporka.

Nakon uspješne autentifikacije korisnik dobiva prometne kategorije koje su pridružene pozivnom broju IP terminala. Ericssonov IP terminal će dobiti pozivni broj i ime te informacije o uslugama koje su aktivne i koje može koristiti, dok terminali drugih proizvođača sve ove informacije moraju dati sami.

3.3.5 Nadzor pristupa

Ovim se postupkom nadzire broj veza ostvarenih unutar prijenosnoga pojasa s malom širinom, kakve se koriste za spajanje IP terminala prema MD110 sustavu. Svrha postupka je zadržavanje određene kakvoće usluge (QoS – *Quality of Service*).

Za nadzor pristupa potrebno je sljedeće:

- Za udaljeni područni ured treba definirati jednu i samo jednu domenu;

- Svi IP terminali u područnom uredu moraju se registrirati u toj domeni.

Nakon ovoga, postupkom nadzora pristupa će se kontrolirati broj istodobnih veza. Neće se nadzirati veze između IP terminala u područnom uredu. Ako se dostigne najveći dopušteni broj veza, novi će se pozivi odbaciti.

3.3.6 Otkrivanje topologije mreže

Može se dogoditi da su u sustavu s više linijskih modula, ovi spojeni na različite segmente IP mreže. Topologija mreže se može mijenjati dinamički.

Svaki linijski modul ima informaciju o tomu s kojim je drugim modulima moguća veza kroz IP mrežu. Linijski moduli periodički koriste rutinu za obnavljanje spomenute informacije, a na osnovi te informacije, modul odlučuje je li veza pristupnička ili ne-pristupnička.

3.4 Kapaciteti i ograničenja

Jedan linijski modul podržava do 1.000 IP terminala, što je maksimalni broj ako u modulu nema drugih vrsta korisnika. U linijskom modulu moguće je inicirati trideset i dvije ELU32 pločice.

Jedna ELU32 pločica podržava osam istodobnih poziva za koje su potrebni IP pristupnici (pristupnički pozivi). Ako je riječ samo o pozivima između IP terminala, njih može biti najviše osam.

Na jedan linijski modul može biti spojena samo jedna IP mreža.

Preporučeno je da se po ELU32 pločici registrira najviše 48 IP terminala. IP terminale je moguće adresirati samo njihovim pozivnim brojem.

4. Povezivanje područnih ureda

4.1. Uvod

U mnogim tvrtkama postoje područni uredi, manje udaljene poslovne jedinice smještene u istom gradu, u različitim gradovima ili u drugim državama. Oni su vrlo često nedovoljno povezani sa središnjim uredom u pogledu glasovnih komunikacija. Uprkos činjenici da su ovi uredi umreženi za podatkovne komunikacije (za transakcije, pristup elektroničkoj pošti, korištenje centralnih baza podataka i sl.), telefonski su sustavi u područnim uredima sa sustavom u središnjem redu povezani preko javne telefonske mreže. Moguće je da u područnom uredu ne postoji telefonski sustav, već samo više ili manje telefona spojenih na javnu telefonsku mrežu. To znači da zaposlenici u područnim uredima ne mogu koristiti telekomunikacijske resurse koji postoje u središnjem uredu: centralne posrednike, sustav govorne pošte, telefonski imenik tvrtke u elektroničkom obliku, sustav za sjedinjeno poručivanje, aplikacije za povezivanje računala i telefona (CTI - *Computer Telephony Integration*). To znači i određene troškove za telefonske međumjesne i međunarodne razgovore. Neke studije pokazuju da interni govorni promet prelazi i 50%, a veze između područnih i središnjeg ureda se mogu smatrati internim vezama.

Ako u područnom uredu postoji komunikacijska oprema, onda je njezino održavanje skupo i zahtijeva dosta vremena.

4.2. Rješenja

Pojava IP usluga u virtualnoj privatnoj mreži (VPN - *Virtual Private Network*), koja se temelji na višeprotokolnom komutiranju temeljem oznaka (MPLS - *Multi Protocol Label Switch*), pruža veliku prigodu za izgradnju multimedijske mreže širokoga područja (WAN - *Wide Area Network*). Njome se mogu povezati sve lokacije s područnim uredima, što je ekonomičnije rješenje nego korištenje vlastite WAN mreže. Ovo, naravno, ne vrijedi u potpunosti, ukoliko se ekonomičnost izgradnje vlastite mreže temelji i na mogućnosti iznajmljivanja njezinih kapaciteta drugima. Ili je WAN mreža već izgrađena. Izdanje BC12 konvergirajućega komunikacijskoga sustava MD110 omogućava integraciju područnih ureda korištenjem IP telefonije uz kratki period povrata

ulaganja i bez potrebe za zamjenom postojećih MD110 sustava.

Ovisno o veličini područnih ureda, moguća su različita rješenja uz korištenje IP telefonije:

- manji područni ured – s manje od 10 korisnika
- srednji područni ured – s 11 do 99 korisnika
- veći područni ured – sa 100 do 499 korisnika.

Sama veličina područnoga ureda, odnosno, broj mogućih korisnika u njemu, ne moraju biti odlučujući za odabiranje rješenja, već to može biti i želja kupca za određenom funkcionalnošću.

Dvije su važne funkcije bitne za odabir rješenja za područne urede, naravno, uz osnovnu stvar – integraciju u središnji ured:

- lokalni pristup u javnu komunikacijsku mrežu
- održavanje veze u slučaju ispada IP veze prema središnjem uredu.

Za obje funkcije se u područne urede instalira pristupnik za područne urede (EEBG - *Ericsson Enterprise Branch Gateway*), koji traženu funkcionalnost nudi zajedno s MD110 sustavom u središnjem uredu. O ovom će uređaju biti riječi kasnije u članku.

Lokalni pristup iz nekoga područnog ureda u javnu telefonsku mrežu može biti potreban iz dva razloga:

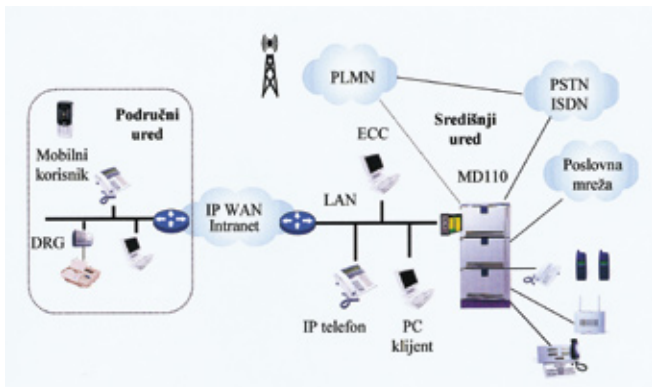
- kako bi se korisnike u područnom uredu moglo pozvati biranjem lokalnoga pozivnog broja u mjestu ili području gdje se nalazi područni ured te kada korisnici u područnom uredu pozivaju lokalne pretplatnike, ako je to jeftinije;
- kako bi korisnici u središnjem uredu ili bilo gdje u IP mreži mogli pozivati lokalne pretplatnike u mjestu ili području u kojemu je područni ured, ako je to jeftinije te ako je riječ o područnom uredu koji se nalazi u drugoj zemlji.

Održavanje veze uključuje mogućnost međusobne komunikacije korisnika u područnom uredu, u slučaju ispada IP veze prema središnjem uredu, kao i mogućnost ostvarivanja veze sa središnjim uredom preko javne komunikacijske mreže (PSTN - *Public Switched Telephony Network*) ili digitalne mreže integriranih usluga (ISDN - *Integrated Services Digital Network*).

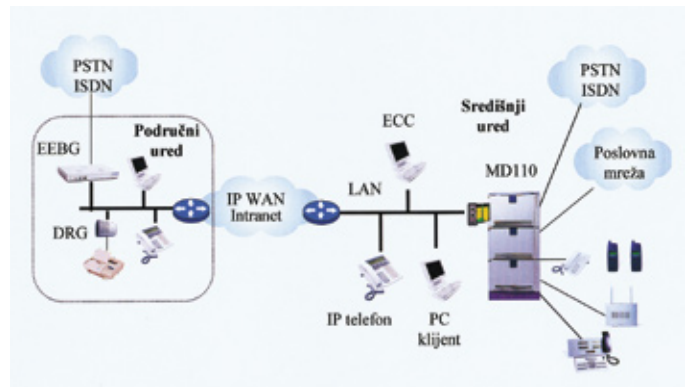
4.3. Manji područni ured

Ovim je rješenjem predviđeno korištenje IP telefona ili IP softverskih klijenata, koji su registrirani kao korisnici u središnjem sustavu MD110, Slika 5.

Svi telefoni u područnim uredima pružat će pogodnosti korištenja komunikacijskih resursa u središnjem uredu, kao što su telefonske usluge i usluge govorne pošte, centralni posrednici, usluge sustava za sjedinjeno poručivanje ili aplikacije za povezivanje računala i



Slika 5. Scenarij za manje područne urede



Slika 6. Scenarij za srednje i veće područne urede

telefona (CTI – *Computer Telephone Integration*). Faks uređaji ili analogni telefoni u područnom uredu mogu se povezivati preko IP mreže korištenjem DRG (*Digital Residential Gateway*) uređaja – to je pristupnik koji pretvara analogne signale u IP pakete. Utjecaj ispada WAN mreže je, zbog malog broja korisnika, tako malen da se ne isplati instaliranje lokalnog pristupnika s Gatekeeperom za područne urede. Ako korisnici u područnom uredu imaju mobilne GSM telefone, oni se mogu registrirati kao mobilni korisnici u sustavu MD110 u središnjem uredu. Tada s uslugom osobnoga broja mogu riješiti problem održavanja veze – mogućnosti komunikacije u slučaju ispada WAN mreže – na vrlo ekonomičan način.

4.4. Srednji područni ured

Za srednje velik područni ured Ericsson je kreirao rješenje koje osigurava održavanje veze i lokalni pristup u javnu komunikacijsku mrežu. Osnovu čini pristupnik za područne urede, odgovarajućeg kapaciteta, koji u slučaju ispada ili radova na održavanju WAN mreže automatski preuzima upravljanje izoliranim IP telefonima. Time se jamče neprekinute telefonske usluge. Lokalni pozivi (unutar tvrtke) prema korisnicima u središnjem uredu se automatski usmjeravaju preko javne telefonske mreže. Kada se WAN mreža ponovno uspostavi, sustav se vraća u izvorno stanje.

To rješenje snižava troškove poziva upućenih iz područnoga ureda prema središnjici i obratno - korisnici u središnjem uredu će također imati koristi od mogućnosti pozivanja preko IP mreže u lokalno područje područnoga ureda. Isti principi i uvjeti vrijede i za pozive od lokalnih pretplatnika.

Na pristupnik za područne urede moguće je spojiti i analogne telefone ili faks uređaje.

Treba naglasiti da s porastom broja korisnika u područnom uredu, održavanje veze postaje sve važnije.

4.5. Veći područni ured

4.5.1 Uvod

Veći područni uredi mogu nastati na nekoliko načina, primjerice, uslijed značajnoga porasta veličine tvrtke ili spajanja više tvrtki, pa je radno osoblje smješteno na više lokacija, na nekima i sa znatnim brojem zaposlenika, a govoriti možemo i o širenju tvrtke na jednoj lokaciji, ali u više zgrada.

S komunikacijskoga je stanovišta poželjno da su sve funkcije dostupne na svim lokacijama i da su što je više moguće transparentne. Također, uspješnijoj komunikaciji pridonijet će i korištenje istih komunikacijskih uređaja i postupaka na svakoj lokaciji. Ako se, npr., s jedne lokacije na drugu ponese bežični poslovni telefon, onda treba biti omogućeno njegovo korištenje i na toj drugoj lokaciji.

Ako se tvrtka proteže na više od jedne veće lokacije bit će podesno, zbog ekonomičnosti, centralizirati neke funkcije, upravljanje i održavanje ili posrednike. Ukratko, potrebna je ekonomična komunikacijska infrastruktura koja će u područnim uredima nuditi funkcionalnost jednaku onoj u središnjem uredu.

4.5.2 Rješenja

Ericssonov MD110 sustav može ponuditi nekoliko rješenja za veće područne urede, ovisno o njihovoj udaljenosti i dostupnoj infrastrukturi između njih, o potrebama i o razini međusobne suradnje zaposlenika u područnim uredima. Danas su prisutna tri moguća rješenja, temeljena na IP telefoniji:

- integracija područnih ureda u infrastrukturu središnjeg ureda, kako je opisano u poglavlju za područne urede srednje veličine;
- udaljeni linijski moduli, jednog sustava MD110, povezani preko IP infrastrukture, za raspršenu tvrtku na više lokacija ili, pak, na jednoj lokaciji u više zgrada ili na više katova visoke zgrade;
- IP umrežavanje, za velike područne urede na udaljenim lokacijama – zbog svoje važnosti, ovo će rješenje biti opisano u posebnom poglavlju.

Sva tri rješenja podržavaju povezivanje s javnom telefonskom mrežom na svim lokacijama, radi održavanja veze. Ujedno se snižavaju troškovi telefoniranja, usmjeravanjem odlaznih poziva u javnu mrežu preko najekonomičnijeg puta.

4.5.3 Udaljeni linijski moduli povezani preko IP infrastrukture

Kada između većih lokacija postoji izgrađena WAN mreža, onda se može preporučiti rješenje s udaljenim linijskim modulima na udaljenim lokacijama, a ako se tvrtka nalazi na jednoj lokaciji, linijski moduli smještaju se na katovima zgrade ili po zgradama. Za povezivanje udaljenih linijskih modula s modulom grupnoga stupnja u središnjem uredu koriste se Ericssonovi uređaji MSED HL950, Slika 7.

U distribuiranom MD110 sustavu koristi se uniformni (zatvoreni) plan numeracije s punom transparentnošću usluga na svim lokacijama. Na udaljene linijske module se mogu spojiti sve vrste telefonskih uređaja, uključujući IP telefone, IP PC klijente, bežične poslovne telefone (DECT), mobilne korisnike, digitalne telefone, analogne telefone i faks uređaje te sve vrste spojnih vodova prema javnim i poslovnim mrežama.

Budući da je udaljeni linijski modul sastavni dio MD110 sustava u središnjem uredu, komunikacijske su funkcije transparentne za sve lokacije. Osoblje koje se kreće na više lokacija, može koristiti svoje DECT telefone na svima njima, a ako se koristi funkcija mobilni korisnik, onda osoblje s mobilnim telefonima može biti »integrirano« u

sustav i kada putuje između lokacija.

Budući da su udaljeni linijski moduli u područnim uredima integralni dio sustava MD110 u središnjem uredu, nudi se izbor pri smještaju posrednika: oni mogu biti u središnjem uredu ili raspoređeni po područnim uredima. Isto vrijedi i za osoblje koje radi na upravljanju i administriranju sustavom.

5. IP umrežavanje

5.1. Uvod

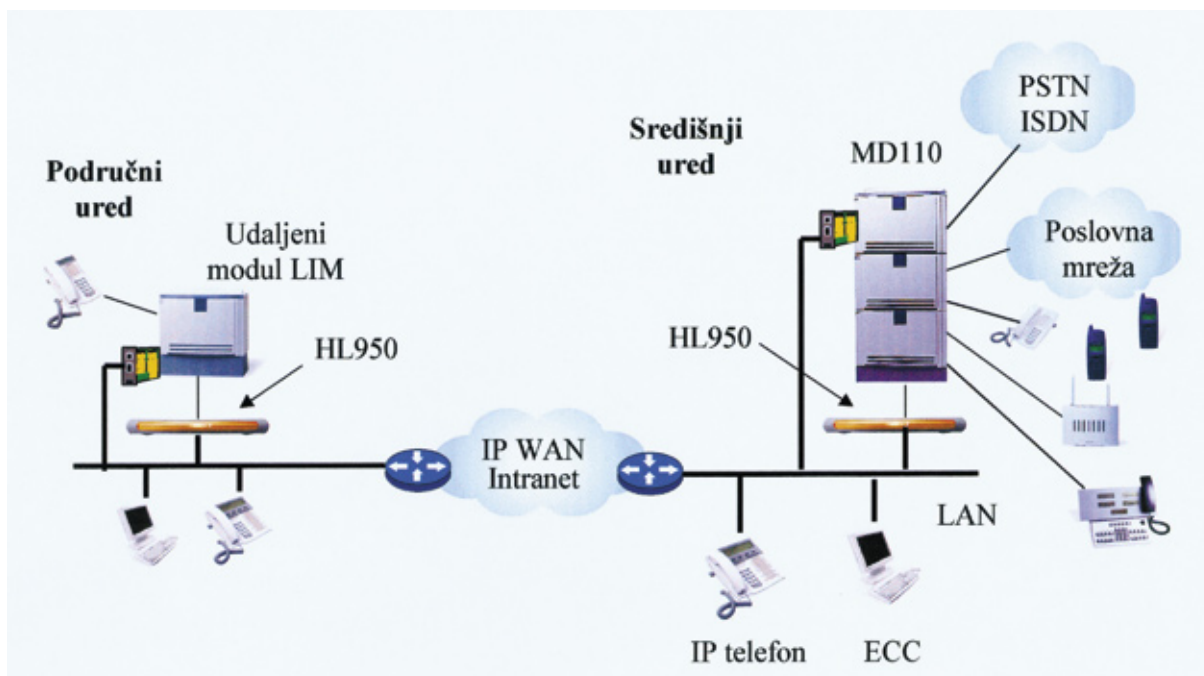
Cijene zakupljenih vodova za govorno umrežavanje su relativno visoke. Umrežavanje koje se temelji na zakupljenim TDM vodovima znači značajan trošak za tvrtke s više lokacija. Uz to, transmisijska TDM tehnologija ne omogućava ekonomično rješenje za integraciju manjih područnih ureda.

Velika pogodnost će biti buduće IP VPN usluge koje se temelje na višeprotokolnom komutiranju temeljem oznaka, budući da će one omogućiti izgradnju multimedijских WAN mreža koje će biti ekonomičnije od privatnih WAN mreža.

5.2. IP umrežavanje u MD110

Privatne podatkovne mreže (u vlasništvu tvrtki) su s vremenom nedvojbeno dobile značajne širine prijenosnih pojasa (*bandwidth*) zbog stalno rastućih zahtjeva za podatkovnim komunikacijama. Danas su i mrežne komponente (usmjeritelji i komutatori) sposobne podržati

Slika 7. Scenarij za veće područne urede s udaljenim linijskim modulima



tehničke standarde za komunikacije u stvarnom vremenu, što znači da se govor može prenositi po podatkovnoj mreži i da govorni paketi mogu dobiti potrebni prioritet. To znači da su podatkovne mreže spremne za prijenos govora.

Rješenja koja se nude u sklopu MD110 sustava, izdana BC12, omogućuju međusobno povezivanje različitih lokacija u jednu homogenu multimedijisku komunikacijsku mrežu, s istim uslugama i pouzdanošću, kakve su nudile tradicionalne govorne mreže koje su se temeljile na TDM tehnologiji, Slika 8. Visoki stupanj IP umrežavanja u sustavu MD110 jamči visoku razinu usluga po svim različitim čvorištima u mreži. Stalno se nadziru parametri kakvoće usluga, kao što su gubitak paketa, kašnjenje i višak međuspremnika kolebanja kašnjenja, te se generiraju alarmi ako se prijeđu unaprijed postavljene vrijednosti. Pouzdanost je zajamčena automatskim precacivanjem poziva kroz javnu mrežu u slučaju ispada WAN mreže.

Mnogo je funkcija u MD110 vezanih uz IP umrežavanje, koje ga čine učinkovitim i koje omogućuju znatne pogodnosti za krajnje korisnike.

- izravan prijenos medija
- strukturirana mreža
- sigurnost
- usmjeravanje poziva
- dinamičko dodjeljivanje resursa
- raspodjela opterećenja
- alternativna mrežna sučelja
- alarmiranje neispravnosti.

5.3. Usmjeravanje medija točka – točka

Prijenos medija za vrijeme poziva se obavlja izravno po IP mreži (*direct media routing*) kad god je to moguće, bez potrebe za komutiranjem u MD110. Kako bi se provela ova vrsta usmjeravanja medija, potrebno je da svi entiteti, koji su uključeni u vezu, budu spojeni na istu IP mrežu.

Ako je tome uvjetu udovoljeno duž cijeloga puta, mediji se prenose s kraja na kraj po IP mreži. Za ovu vrstu poziva širina prijenosnog pojasa može prijeći 64 Kbit/s, pa terminali mogu izmjenjivati različite medije – govor, podatke, video.

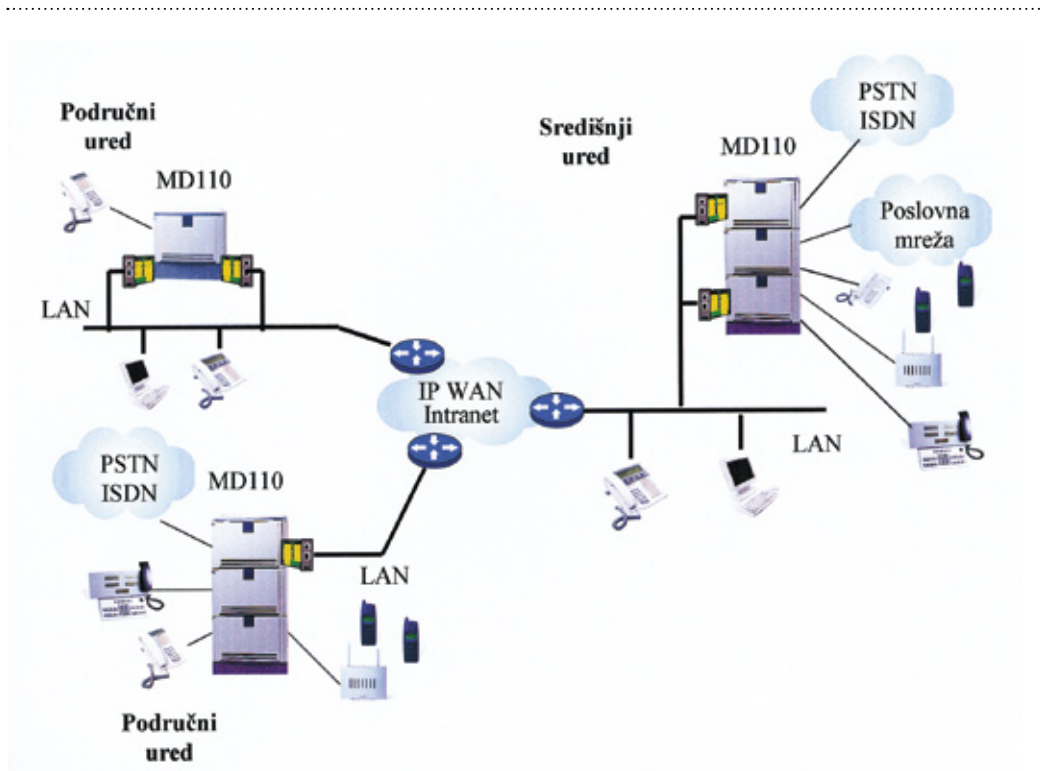
Ako, pak, gornjemu uvjetu nije udovoljeno duž cijeloga puta, čak samo i na djeliću njega, širina prijenosnoga pojasa ne može prijeći 64 Kbit/s, pa terminali mogu izmjenjivati samo govor.

S toga se stanovišta razlikuju dvije vrste poziva: pristupnički (GW- *Gateway*) i ne-pristupnički pozivi.

Ne-pristupnički pozivi su oni pozivi koje ostvaruju dva H.323 korisnika, pri čemu su svi entiteti na cijelom putu za taj poziv (H.323. terminali i mrežna sučelja) spojeni na istu IP mrežu. Prijenos medija se obavlja izravno između obje strane kroz IP mrežu.

Pristupnički pozivi su oni pozivi koji se ostvaruju između dva H.323 korisnika unutar različitih IP mreža te pozivi između H.323 korisnika i bilo koje druge vrste korisnika. Prijenos medija se odvija kroz MD110 u jednom ili više čvorišta na putu.

Dovoljno je da se samo za djelić cijeloga puta kaže da



Slika 8. IP umrežavanje sustava MD110

se radi o pristupničkom pozivu kako bi ukupni poziv spadao u kategoriju pristupničkih poziva i da širina prijenosnoga pojasa bude ograničena na 64 kbit/s. U skladu s time bit će dozvoljen samo prijenos govora. To je slučaj i kada postoje dijelovi spojnog puta koji se mogu karakterizirati kao ne-pristupnički pozivi.

Za vrijeme poziva, vrsta poziva se može promijeniti radi izvršavanja nekih usluga.

5.4. Funkcije mrežnoga sučelja

Za IP umrežavanje se koristi ista vrsta mrežnoga sučelja (tj., ELU32 pločica), kao i za IP korisnike. Kod IP umrežavanja koriste se signalizacijski kanali i medijski kanali kao resursi mrežnih sučelja. Signalizacijski su kanali potrebni za svaki poziv. Medijski su kanali potrebni samo za pristupničke pozive.

Konfiguriranje telekomunikacijskih mreža je vrlo složen posao, a to vrijedi i za poslovne mreže u kojima se koristi IP umrežavanje. Kako bi se u ovom slučaju olakšao posao, resursi se definiraju slično kao u tradicionalnim mrežama. Ovdje se spojni vodovi smatraju resursima, nužnim za uspostavljanje poziva, odnosno, veze, a snopovi su, kako je uobičajeno, određeni kao skupina spojnih vodova prema nekom odredištu.

5.4.1 Dinamičko dodjeljivanje resursa mrežnoga sučelja

U tradicionalnim mrežama se spojni vodovi pridružuju statički (pomoću U/I komandi). Kod IP umrežavanja se to obavlja dinamički, u skladu s prometom.

5.4.2 Distribucija resursa mrežnoga sučelja

Sustav MD110 može posluživati više različitih korisnika/aplikacija. Neki od njih mogu zahtijevati posebne usluge, tj. trebaju imati prioritet kod distribucije resursa mrežnih sučelja.

Kako bi se osigurala ista razina funkcionalnosti kao kod tradicionalnih spojnih vodova i tako osigurao mehanizam za raspodjelu resursa u skladu s kategorijom korisnika/aplikacije, mrežna se sučelja raspoređuju u skupine. Na taj način su resursi svih mrežnih sučelja jedne skupine okupljeni u nezavisni *pool* kojega mogu koristiti samo korisnici/aplikacije pridruženi toj skupini mrežnih sučelja.

Mrežna se sučelja pridružuju jednoj i samo jednoj specifičnoj skupini kada ih se inicira U/I komandama. Na isti način i svaki snop se može pridružiti jednoj i samo jednoj skupini prigodom iniciranja. Odlazni i dolazni pozivi mogu koristiti samo one hardverske resurse mrežnih sučelja pridruženih skupini koja je pridijeljena tom snopu.

S druge strane, nema praktičkog ograničenja u broju sučelja koja se pridružuju skupini ili u broju snopova koji

se pridružuju skupini.

5.4.3 Odabiranje mrežnih sučelja, raspodjela opterećenja

Kada se uspostavlja odlazni poziv, signalizacija za poziv se prenosi kroz mrežno sučelje koje obrađuje najmanji broj poziva (gledajući na signalizaciju). To se mrežno sučelje odabire među svim sučeljima koja pripadaju skupini sučelja pridruženih snopu. Na isti način, ako je potreban kanal B (za pristupnički poziv) za prijenos medija odabrat će se mrežno sučelje s najviše slobodnih medijskih kanala, između onih sučelja koja pripadaju istoj skupini.

U sustavu u kojemu završava poziv, signalizacija se obrađuje u mrežnom sučelju koje je primilo zahtjev za uspostavljanje poziva (*call setup*). Jednom kada je odabran dolazni snop i ako je potreban B kanal (za pristupnički poziv), za prijenos medija se odabire mrežno sučelje s najviše slobodnih medijskih kanala, između onih koji pripadaju istoj skupini kao i snop.

5.4.4 Alternativna mrežna sučelja

Kada se dolazni poziv uspostavi preko mrežnoga sučelja koje, iz bilo kojega razloga, prestane ispravno raditi ili nije u stanju nastaviti s obradom poziva, poziv se može preusmjeriti na alternativno mrežno sučelje. To se mrežno sučelje odabire među sučeljima iste skupine. Poziv se dalje može normalno nastaviti, ali preko novog mrežnog sučelja. O ovoj se promjeni pošalje obavijest izvorišnom čvorištu kako bi se uspješno izmjenjivala signalizacija vezana uz poziv.

Ako više nema na raspolaganju niti jedno mrežno sučelje u skupini, poziv će biti odbačen.

5.5. Načela odabiranja snopova

Za identifikaciju snopa, koji je definiran u sustavu, koriste se identifikator snopa. On se pridjeljuje prigodom iniciranja snopa pomoću U/I komandi.

U MD110 sustavu moguće je definirati jedan osnovni snop. On je jedini snop bez pridijeljenog identifikatora snopa.

5.5.1 Dolazni promet

Dolazni pozivi koji se primaju u MD110 moraju biti pridijeljeni nekom snopu. U tu svrhu dolazni pozivi prenose identifikator snopa za snop koji se koristi za taj poziv. Identifikator se dodjeljuje za vrijeme uspostave poziva iz izvorišne centrale, u skladu s njezinom konfiguracijom.

Kada se primi poziv, odabire se snop čiji identifikator snopa odgovara onomu koji je primljen za vrijeme uspostave poziva. Ako ne postoji niti jedan snop koji odgovara primljenom identifikatoru snopa, poziv se odbacuje.

Moguće je primiti poziv bez identifikatora snopa, npr., kada izvorišna centrala ne podržava njegovo korištenje. U tom se slučaju ovakvi pozivi pridružuju osnovnom snopu, a ako u linijskom modulu ne postoji takav snop, pozivi se odbacuju.

5.5.2 Odlazni promet

Odlazni pozivi moraju prenositi identifikator snopa za korištenje u odredišnoj centrali. Prema tomu, identifikator snopa koji se ubacuje u polaznoj centrali za vrijeme uspostave poziva, mora odgovarati identifikatoru snopa željenog snopa na udaljenom kraju.

5.6. Usmjeravanje poziva

U podatkovnim se mrežama paketi usmjeravaju u skladu s IP adresom odredišta koja je sastavni dio svakog paketa. Prema tomu, moguće je izravno spojiti bilo koje dvije točke u mreži – samo uz pomoć usmjeritelja. Nema potrebe za tranzitnim čvorištima kao u mrežama s komutacijom kanala.

Budući da se IP umrežavanje temelji na podatkovnim mrežama, sva se čvorišta u mreži mogu doseći izravno, bez pomoći tranzitnih čvorišta. Takve potpuno petljaste konfiguracije, u kojima svako čvorište može izravno doseći bilo koje drugo, mogu biti od pomoći u malim organizacijama. Međutim, to može postati “noćna mora” za administratore u velikim mrežama, kada tvrtka raste, pa se dodaju nova čvorišta, gdje se mijenja konfiguracija mreže, i sl.

Mnoge današnje poslovne mreže koriste plan numeracije koji se temelji na tranzitnim čvorištima, a često su neke usluge temeljene na mogućnosti tranzitiranja poziva.

IP umrežavanje u MD110 dozvoljava konfiguriranje tranzitnih čvorišta u mreži. Kako bi se to omogućilo, kod iniciranja snopa mora se definirati IP adresa mrežnog sučelja u tranzitnom čvorištu. Na taj je način moguće zadržati plan numeracije i konfiguraciju mreže postojećih poslovnih mreža.

I dalje, IP umrežavanje osigurava sljedeća poboljšanja u odnosu na tradicionalne poslovne mreže:

- Za ne-pristupničke pozive, samo signalizacija za poziv mora “prolaziti” kroz tranzitno čvorište ili čvorišta. Mediji se prenose izravno s kraja na kraj kroz podatkovnu mrežu.

- Moguće je usmjeravati pozive izravno s kraja na kraj, budući da IP umrežavanje nudi mogućnost da se “vanjskom odredištu” (*external destination*) pridijeli IP adresa mrežnog sučelja na udaljenom kraju.

Kombinacija spomenuta dva načina usmjeravanja poziva omogućuje svakoj tvrtki definiranje konfiguracije mreže koja stvarno odgovara njezinim potrebama.

5.6.1 IP adresiranje

Kako je već rečeno, IP umrežavanje osigurava mogućnost usmjeravanja poziva, ili s kraja na kraj ili preko tranzitnog čvorišta (pridjeljivanjem adrese i identifikatora snopa vanjskom odredištu, odnosno, snopu).

U svakom se slučaju pridruživanje obavlja “ručno” – pomoću U/I komandi. Nije podržano automatsko konfiguriranje (npr., pomoću DHCP protokola). Sva čvorišta u mreži – čak i ako nisu sustavi MD110 – moraju podržavati ručno pridjeljivanje IP adrese.

IP adresiranje po snopu – koristi se u složenim mrežama. Nekom snopu se pridijeli IP adresa mrežnoga sučelja u tranzitnom čvorištu.

IP adresiranje po odredištu – koristi se u manjim mrežama. Vanjskom se odredištu pridijeli njegova IP adresa. U ovom se slučaju IP adresa vanjskoga odredišta koristi za sve pozive prema njemu, makar je možda snopu pridijeljena IP adresa sučelja u tranzitnom čvorištu.

5.6.2 Alternativno IP adresiranje

IP umrežavanje omogućuje iniciranje više IP adresa po odredištu, koja su pridružena istom snopu. Prema tomu, moguće je definirati različite izbore (različita mrežna sučelja) za dosezanje odredišta, uz korištenje istog snopa.

Kada se poziv ne može uspostaviti preko sučelja prvog izbora, izvorišni MD110 sustav pokušava uspostaviti poziv u skladu sa sljedećim izborom.

5.7. Rutine za otkrivanje topologije mreže

U sustavu s više linijskih modula može se dogoditi da su ti linijski moduli spojeni na različite IP mreže. K tomu, i topologija mreže se dinamički mijenja, npr., može ispasti iz rada usmjeritelj koji povezuje dvije LAN mreže. Radi toga svaki linijski modul u sustavu MD110 treba imati informaciju o drugim modulima s kojima je povezan preko IP mreže.

Kako bi informacije o topologiji IP mreže bile aktualne, svaki linijski modul periodički pokreće rutine za njihovo obnavljanje. Ove se informacije u sustavu MD110 koriste za odlučivanje je li poziv između dva H.323 korisnika pristupnički ili ne-pristupnički poziv.

Radi obnavljanja informacije o topologiji mreže linijski modul sâm provjerava svoju mogućnost spajanja sa svakim neizoliranim i neblokiranim linijskim modulom u sustavu. Ovo se postiže slanjem upita odredišnom linijskom modulu korištenjem standardne signalizacije koja se izmjenjuje između linijskoga modula u sustavu. Slanje upita prema različitim linijskim modulima se ponavlja svakih pet sekundi.

5.8 Sigurnost

Identifikator snopa je opisan već ranije. On se koristi i za autentifikaciju kada dolazni promet, koji se prima po snopu, dolazi iz poznatog i sigurnog izvora. Identifikator je, dakle, lozinka za kontrolu pristupa sustavu. Ova se zaporka određuje statistički, kada se inicira snop, i izmjenjuje prigodom uspostavljanja poziva.

5.9. Mehanizam za održavanje veze

Za svaki uspostavljeni poziv obavlja se periodička provjera, kako bi se ustanovilo je li veza još uvijek valjana.

5.10. Mrežne usluge

Mrežne su usluge podržane u poslovnim IP mrežama, koje se temelje na standardima H.323 grupe, ali i u mrežama u kojima su podržani H.323 i ISDN standardi (tu vrijedi scenarij s čvorištima koja su pristupnici za H.323 i ISDN).

Postupci za zahtijevanje usluga se temelje ili na specifičnom protokolu u MD110 koji se prenosi od korisnika do korisnika (UUI - *User to User Information*) ili se temelje na GFP protokolu (*Generic Function Protocol*) za ISO QSIG standard. Pomoću ovoga dvovrsnog načina zahtijevanja, za neke je usluge osigurana suradnja s postojećim poprečnim vezama koje su zasnovane na ISDN standardima. UUI standard osigurava suradnju sa starijim izdanjima MD110, dok GFP osigurava suradnju s PBX sustavima drugih isporučitelja u miješanim scenarijima.

Informacije o uslugama su uključene u H.225.0 poruke – u njih su “usađene” Q.931 poruke. Za H.323 prijenosnike su zadržani isti signalizacijski postupci kao i za ISDN prijenosnike. Q.931 poruke su inkorporirane u H.225.0 poruke iste vrste, kada je to moguće.

Način na koji se izvršavaju neke usluge (npr., preusmjerenje poziva putem UUI signalizacije ili ISO QSIG standarda) može se definirati kod konfiguriranja odredišta.

5.10.1 Usluge utemeljene na UUI signalizaciji

Usluge koje se temelje na UUI signalizaciji su sljedeće:

- Naknadni poziv
- Skretanje poziva
- Preusmjerenje poziva
- Prespajanje veze
- Nuđenje poziva
- Prenošnje veze
- Identitet pozivajućeg / spojenog voda
- Ograničenja u identitetu pozivajućeg / spojenog voda
- Broj pozvane strane

- Ime pozivajućeg / spojenog
- Spajanje na razgovor
- Skretanje poziva na osnovu pojedinačnog ponovljenog preusmjerenja
- Ponovno usmjerenje
- Vrsta priključka.

5.10.2 Usluge utemeljene na ISO QSIG standardima

Sljedeće usluge temelje se na ISO QSIG standardima:

- Kompletiranje poziva
- Preusmjerenje poziva
- Nuđenje poziva
- Prenošnje veze
- Ograničenja u identitetu pozivajućeg / spojenog voda, samo za javne brojeve
- Ime pozivajućeg / spojenog
- Zamjena spojnog puta.

5.11. Protokoli

IP umrežavanje se temelji na preporuci ITU-T H.323, verzija 2 (H.225.0 i H.245 protokoli). H.225.0 RAS protokol podržava samo poruke vezane uz lokaciju.

Registracija nije podržana. Prema tomu, transportna adresa za signalizaciju mora se konfigurirati pomoću U/I komandi.

5.12. Poboljšanja kakvoće usluge

5.12.1 Konfiguriranje međuspremnika kolebanja kašnjenja

IP paketima nije uvijek potrebno isto vrijeme za prevaljivanje puta od izvorišta do odredišta; varijacije u tome vremenu su poznate kao kolebanje kašnjenja (*jitter*). Ono je obično malo, ali u jako opterećenim mrežama može biti i značajno. Veliko kolebanje kašnjenja uzrokuje slabu kakvoću govora. Kako bi se smanjio utjecaj kolebanja kašnjenja, svako mrežno sučelje ima ugrađen međuspremnik kolebanja kašnjenja (*jitter buffer*). Njegova se veličina postavlja na razini sustava.

Potrebna je “pogodba” u veličini međuspremnika kolebanja kašnjenja. Premaleni međuspremnik će uzrokovati gubitak paketa, a preveliki će uvesti značajno kašnjenje u govornim komunikacijama. Veličina međuspremnika kolebanja kašnjenja se određuje pomoću U/I komandi.

5.12.2 Konfiguriranje “DiffServ” polja za govor i signalizaciju

Paketima u IP mreži se mogu pridijeliti različiti prioriteti pomoću polja *DiffServ* u zaglavlju IP paketa. Obično je podesno pridijeliti viši prioritet govornim i signalizacijskim paketima prema običnom podatkovnom prometu koji se ne odvija u stvarnom vremenu.

DiffServ se može postavljati za TCP pakete (H.225 signalizacija poziva, H.245 signalizacija) i UDP pakete (gov-

or, H.225 signalizacija) – na razini sustava, pomoću U/I komandi.

5.13. Kapacitet

Sustav MD110 ukupno podržava 250 spojnih vodova po linijskom modulu. Više H.323 snopova može koristiti isto mrežno sučelje (ELU32). Više mrežnih sučelja može posluživati isti H.323 snop. Do 32 ELU32 pločice mogu se inicirati u jednom linijskom modulu za posluživanje H.323 snopova.

5.14. Ograničenja

Pristupnički pozivi koriste resurse MD110 sustava, komutacijsko polje linijskoga modula te GS-a, ako su strane uključene u vezu prospojone kroz različite linijske module. Za takve pozive širina prijenosnoga pojasa ne može biti veća od 64Kbit/s (jedan B kanal).

Nisu dozvoljeni podatkovni i video pozivi u vezama preko pristupnika. Po smjeru je dozvoljen samo jedan govorni kanal kod pristupničkih poziva. Mora se koristiti ista vrsta kodeka za oba smjera u jednoj vezi.

Ne koristi se H.225.0 RAS signalizacija (osim za lokalne potrebe). Konfiguracija transportnih adresa za signalizaciju u H.323 snopovima mora se obaviti pomoću U/I komandi.

H.323 snopovi će surađivati s vanjskim pristupnicima samo ako se oni mogu konfigurirati bez RAS signalizacije.

5.15. Stanja alarma

Alarmi se koriste u sljedećim slučajevima:

- Kada se prekine fizička veza između MD110 i IP mreže i kada je mrežno sučelje u MD110 blokirano za promet.

- Ako je kakvoća usluge neprihvatljiva, tj., kada je kašnjenje s kraja na kraj veće od 100 ms i / ili kada je gubitak paketa veći od 2%

- Ako je međuspremnik kolebanja kašnjenja prepunjen, pa kao posljedica toga MD110 sustav odbacuje pakete.

6. Mrežno sučelje

Mrežno sučelje koje povezuje MD110 sustav s IP mrežom je realizirano na tiskanoj pločici ELU32. Njezina je shema prikazana na Slici 9. Važniji entiteti na ELU 32 su signalni procesor i ugrađeni softver (*firmware*) pa su njihove funkcije ukratko opisane u nastavku.

Signalni procesor

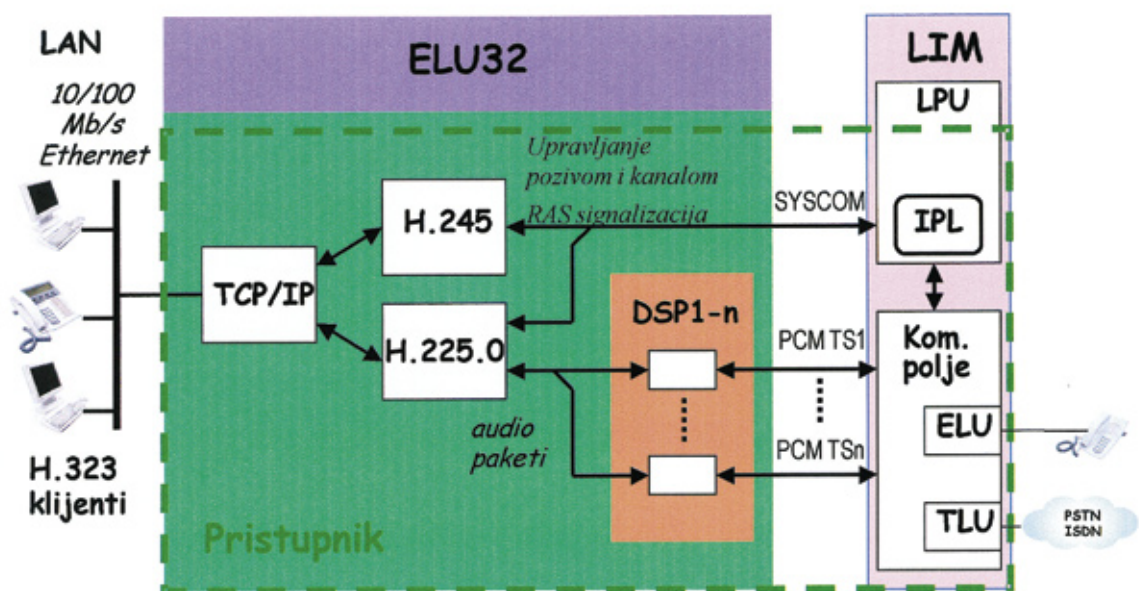
Na ELU32 pločici nalazi se signalni procesor sa sljedećim funkcijama:

- funkcija kodeka (*codec*) – kodiranje i dekodiranje govornih signala – u skladu sa sljedećim preporukama ITU-T:

- G.723.1
- G.729
- G.711 A-zakon i μ -zakon.

Kodek G.723.1 sadrži detektor govora i generator šuma, kako bi se poboljšale performanse paketa koji se prenose preko LAN mreže, kao i osjećaj slušatelja za govor. Pri tomu je osigurano i poništavanje odjeka u skladu s preporukama G.165 i G.168.

Slika 9. Struktura mrežnog sučelja – pločice ELU32



Funkcije ugrađenoga softvera

Pločica sadržava ugrađeni softver sa sljedećim funkcijama:

- sučelje između IP mreže i MD110 sustava, za izmjenu signalizacije i medija (govor, podaci, video)
- protokolni složaj (protocol stack) za H.323 skup standarda
- upravljanje s različitim tipovima kodeka u skladu s preporukama ITU-T.

6.1. Podrška za govorne kodeke

Mrežno sučelje (pločica ELU32) može koristiti različite vrste govornih kodeka u pristupničkim pozivima, dok se u ne-pristupničkim pozivima mediji ne prenose kroz sustav MD110, već izravno po IP mreži.

Govorni kodek, koji će se koristiti za poziv, se dogovara i odabire po pozivu u fazi uspostavljanja veze.

U tablici u nastavku je pregled značajki govornih kodeka koje podržava ELU32 pločica. Prikazane su neto vrijednosti za širinu pojasa koja je potrebna za prijenos paketa. To znači da u tu vrijednost nije uključen višak koji je potreban za zaglavlja paketa. Prema tome je stvarna širina pojasa, koja je potrebna u praksi, veća od one prikazane u tablici.

KODEK	širina pojasa (Kbit/s)	dužina okvira (ms)	okvira / paket
G.729	8	10	3
G.723.1	5,6 do 6,3	30	1
G.711 A-zak. 64 Kbit/s	64	1	32
G.711 μ-zak. 64 Kbit/s	64	1	32

Postoje neke specifičnosti kod IP umrežavanja, vezane uz kodeke, pri njihovom odabiranju i korištenju u tranzitnim vezama.

6.1.1 Odabiranje kodeka

Pomoću U/I komandi je moguće odrediti preferirani red odabiranja kodeka, koji se moraju odabrati za pristupničke pozive. Ovaj je popis koristan za udovoljavanje pojedinačnim zahtjevima na kakvoću govora i dostupnu širinu pojasa.

Kod poziva između dva MD110 sustava uzimaju se u obzir samo prioriteta izvorišne strane. U pozivima između MD110 i drugih sustava, uzimaju se u obzir prioriteta ovisno o "pregovaranju" u fazi uspostavljanja poziva.

6.1.2 Ograničenja za kodeke u tranzitnim vezama

Funkcija IP umrežavanje omogućuje ograničenja u korištenju odnosno odabiru kodeka, koji se koriste u tranzitnoj vezi, budući da uzastopno transkodiranje može naškoditi kakvoći govornih signala. Tada se pomoću U/I

komandi (po sustavu) može nametnuti korištenje kodeka G.711, koji iziskuje najveću širinu pojasa, ali osigurava najveću kakvoću prijenosa govora.

6.2. Kapacitet

ELU32 pločica podržava signalizaciju i prijenos medija. Kada obrađuje samo signalizaciju, ona može poslužiti veći broj poziva između IP terminala. Kada obrađuje pozive između IP terminala i ostalih vrsta priključaka u MD110 sustavu, onda istodobno može poslužiti osam veza.

Ovo, kao jednostavniji slučaj, vrijedi kada se ELU32 pločica koristi kao mrežno sučelje za podršku IP terminalima. Situacija kod IP umrežavanja je nešto složenija budući da kapacitet pločice za upravljanje pozivima ovisi o opterećenju procesora na pločici, ovisno o prijenosu signalizacije i medija.

6.2.1 Kapacitet za prijenos signalizacije

Kada procesori na ELU32 pločici obrađuju samo signalizaciju, onda pločica može poslužiti do 16 poziva.

Ako pločica obrađuje i medije, kapacitet procesora se smanjuje. Za maksimalni broj poziva, čiju signalizaciju

obrađuje ELU32 pločica, vrijedi izraz:

$$\text{signalizacijski kapacitet} = X - 0,5 \times Y$$

gdje su:

X maksimalni broj poziva čiju signalizaciju može obraditi pločica ELU32, tj. 16

Y broj poziva čije medije pločica ELU32 trenutačno obrađuje.

6.2.2 Kapacitet za prijenos medija

Procesori na ELU32 pločici mogu obrađivati medije za najviše osam poziva.

7. IP terminali

Uz MD110 sustav danas se nude dva tipa Ericssonovih IP telefona te PC softverski klijent, nazvan *Ericsson Communication Client*.

7.1. IP telefoni

Ericssonovi IP telefoni sjedinjuju moć podatkovne mreže i MD110 sustava, odnosno, uzimaju najbolje od niza novih telefona - Dialog 4000, Dialog 4425 IP Vision i Dialog 4422 IP Office, Slika 10. Oni nude pouzdanu telefoniju poslovnoga razreda i nadmoćnu kakvoću govora, sa svim pogodnostima iz novoga svijeta IP komunikacija. IP telefoni ujedinjuju naprednu funkcionalnost s jednostavnošću običnoga telefona. Oba se telefona mogu koristiti i uz drugi Ericssonov poslovni komunikacijski sustav *BusinessPhone*.

IP telefoni Dialog 4425 IP Vision i Dialog 4422 IP Office imaju ugrađenu mobilnost, korisnik IP telefona se može prijaviti na bilo kojemu IP telefonu. Korisnicima je dostupno web sučelje, jednostavno za korištenje, preko kojega mogu telefon prilagoditi svojim potrebama, urediti vlastiti telefonski imenik i odrediti funkcije tipaka za najčešće korištene usluge, i sve to neposredno s osobnoga računala.

Telefoni se mogu dograđivati s web poslužitelja. Time se, po potrebi, dobiva mogućnost dodavanja novih funkcija i budućih unaprjeđenja s udaljenoga mjesta.

Oba su telefona važni dodaci rješenjima za područne urede. Imaju ugrađeni preklopnik (*switch*) preko kojega vezu na LAN mrežu mogu dijeliti sa stolnim računalom.

Podnožje telefona, koje ima oblik "stajnog trapa" i fleksibilni grafički zaslon, daju korisniku mogućnost prilagodbe svim vrstama okoline i osvjetljenja. Telefoni posjeduju integrirani priključak za naglavnu slušalicu, tako da se ona može spojiti izravno na telefon. Namjenska tipka omogućuje prebacivanje s ručne na naglavnu slušalicu i obratno.

7.1.1 Dialog 4425 IP Vision – dodatna funkcionalnost

Dialog 4425 IP Vision je višenamjenski IP telefon koji podržava napredne funkcije MD110 sustava. Idealan je za

zahtjevno korištenje i urede rukovoditelja.

Intuitivni izbornik na zaslonu, zajedno s izborničkim tipkama, omogućuje jednostavan pristup funkcijama telefona i uslugama MD110 sustava. U izbornik je uključen pristup u lokalni telefonski imenik s pristupom u popis poziva (omogućeno je i biranje po imenu). Popis poziva sadrži podatke o svim dolaznim i odlaznim pozivima, a korisnik ga može jednostavno prelistati i izravno birati bilo koji od brojeva na tom popisu. Kada se ovaj telefon koristi uz MD110 sustav, onda korisnik može pristupiti Internetu i pogledati na zaslonu sadržaj stranica koje se temelje na WML standardu i koje su prilagođene mobilnim uređajima.

Funkcija koja omogućuje telefoniranje slobodnih ruku osigurava visoku kakvoću usluge. Telefon je vrlo pogodan za konferencijske pozive u manjim prostorijama za sastanke, jer omogućuje rad sa zvučnikom i mikrofonom u dvosmjernom (*full duplex*) režimu uz poništavanje odjeka. Telefon Dialog 4425 ima 20 funkcijskih tipaka. Svim je programirljivim funkcijskim tipkama pridružena svjetleća dioda, a korisnik ih može označiti prema vlastitoj želji.

Dialog 4425 IP Vision ujedinjuje naprednu funkcionalnost s jednostavnošću običnoga telefona.

7.1.2 Dialog 4422 IP Office – osnovna funkcionalnost

Dialog 4422 IP Office je IP telefon s bogatstvom funkcija koji nudi funkcionalnost za zaposlenike u uredskoj okolini. Također je pogodan kao telefon za uslužne službe u tvrtkama te za službe odnosa s javnošću i marketinga.

Telefon ima ugrađen zvučnik koji se može koristiti za nadziranje veze i slušanje nekih tele usluga – sustav s glasovnim odgovorom, novosti, itd.

Telefon Dialog 4422 ima 10 funkcijskih tipaka. Svim je programirljivim funkcijskim tipkama pridružena svjetleća dioda, a korisnik ih može označiti prema vlastitoj želji. Podržava popis poziva kao i telefon Dialog 4425.

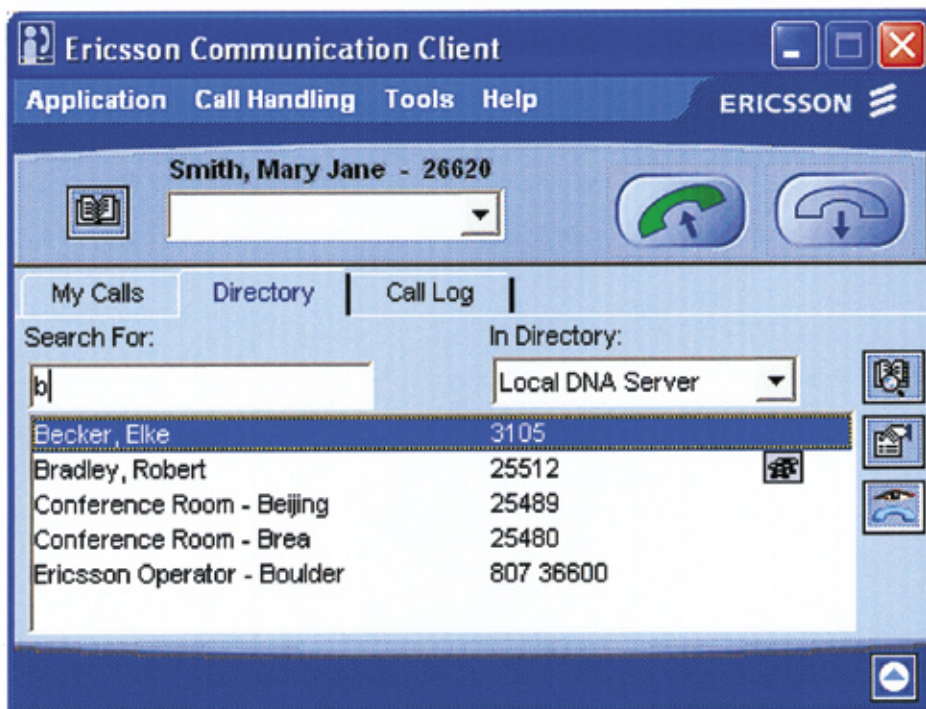


Dialog 4422 IP Office



Dialog 4425 IP Vision

Slika 10. Ericssonovi IP telefoni



Slika 11. Ericsson Communication Client, izgled na zaslonu

7.1.3 Sažeti prikaz najvažnijih funkcija

- Oba telefona nude sljedeće važnije funkcije:
- Podržan skup standarda H.323
 - Ugrađen *Ethernet switch* s dva ulaza (zajednički LAN kabel s osobnim računalom)
 - Ugrađena mobilnost – »prijavi se i telefoniraj«
 - Ugrađena podrška za napajanje preko LAN mreže (prema IEEE 802.3af)
 - Ugrađen priključak za naglavnu slušalicu (s namjenskom tipkom za prebacivanje)
 - Ugrađen *web* poslužitelj (za upravljanje telefonom preko web pretraživača pomoću PC-a)
 - Ugrađena podrška za slušno pomagalo
 - Fleksibilni grafički zaslon – Dialog 4422 IP Office s dva reda, Dialog 4425 IP Vision sa šest redova - s podešavanjem nagiba
 - Funkcijske tipke
 - Interni popis poziva
 - Podrška za više jezika
 - Podrška kakvoći usluge (QoS): ToS/Diffserv, IEEE802.1p
 - Podrška za više tipova kodeka – G.711, G.729a, G.729ab, G.723.1, GSMefr
 - Podrška za »preživljavanje« u područnim uredima – automatska registracija i deregistracija Gatekeepera
- Telefon **Dialog 4425 IP Vision** podržava i sljedeće dodatne funkcionalnosti:
- Telefoniranje slobodnih ruku (dvosmjerna komunikacija s poništavanjem akustičkoga odjeka)

- Četiri izborničke tipke, tri navigacijske tipke i do 29 funkcijskih tipaka s LED diodama
- Interni telefonski imenik
- Ugrađen WAP pretraživač (za pristup WML stranicama na Internetu, samo uz MD110).

7.2. Ericsson Communication Client – IP telefonski klijent

7.2.1 Općenito

Kada se koristi aplikacija *Ericsson Communication Client* (ECC) onda je moguće upućivati i primati pozive izravno s osobnog računala kao s uredskoga telefona. Sve što je potrebno – uz naglavnu slušalicu, mikrofoni i zvučnu karticu – je veza na LAN/WAN mrežu u tvrtki.

Pomoću lako razumljivoga grafičkog sučelja – koje je prilagođeno korisnicima – moguće je pristupiti telefonskom imeniku tvrtke, upravljati usmjeravanjem poruka, mijenjati profil osobnog broja, Slika 11. Koristeći ECC moguće je čak nadzirati i uspostavljati veze za druge korisnike u MD110 sustavu.

Ericsson Communication Client, kao najvažnija komponenta Ericssonove ponude za mobilnu tvrtku i telefoniju preko IP-a (ToIP), je učinkovito rješenje za tvrtke koje se kane pripremiti za buduće konvergirajuće tehnologije, uz zadržavanje postojećih komunikacijskih vrijednosti. *Ericsson Communication Client* doprinos je pouzdanim i stupnjevitim rješenjima, koja nude pravo bogatstvo usluga.

7.2.2 Ključne pogodnosti

Ericsson Communication Client nudi mnoge pogodnosti koje su izravno usmjerene na poslovne potrebe današnjih tvrtki.

- Zaposlenicima je omogućena mobilnost kako bi efikasnije radili u uredu, na udaljenoj lokaciji, kod kuće ili čak i na putovanju, koristeći iste korisničke usluge kao i usluge telefonije poslovnoga razreda.

- Povećava se proizvodnost na temelju pristupa jednom izvoru telefonskih usluga te usluga telefonskog imenika i poručivanja.

- Raste komunikacija zaposlenika i poslovnih partnera pristupom preko jednoga broja, neovisno o tome gdje zaposlenici rade.

- Snižava se cijena centraliziranoga administriranja, smanjenjem broja uredskih telefona te internoga prometa prema posredniku, čime se poboljšava razina usluge poslovnim partnerima i drugim pozivateljima.

- Omogućuje se zaposlenicima da budu efikasniji i da brže odgovaraju na zahtjeve kupaca.

7.2.3 Snažne komunikacije u tvrtki na osobnom računalu

Ericsson Communication Client je softverski IP telefon, koji omogućuje jednostavan pristup uslugama MD110 sustava i dinamičkoga administriranja mrežom (D.N.A. – *Dynamic Network Administration*).

Ericsson Communication Client nudi telefoniju poslovnoga razreda za IP korisnike u MD110 i jedan pozivni broj kao pristupnu točku za zaposlenike koji rade u uredu, u područnom uredu, na udaljenoj lokaciji ili čak kod kuće. Korištenjem IP telefonije preko LAN/WAN mreže tvrtke, zaposlenicima je omogućen pristup do istih usluga kao da su u uredu, uz istodobno smanjenje telefonskih računa.

Ericsson Communication Client je klijent aplikacija, koja se temelji na Windows operativnom sustavu primijenjenom u MD110, a nudi sljedeće funkcionalnosti:

- telefoniju poslovnog razreda
- traženje i biranje iz telefonskog imenika
- upravljanje usmjeravanjem poruka
- upravljanje profilima osobnoga broja.

7.2.4 Telefonija poslovnoga razreda

Nije sve samo u prihvatanju i upućivanju poziva preko IP mreže. Većina ljudi, u svom svakidašnjem poslu, koriste usluge kao što su naknadni poziv, prenošenje veze i ponovno biranje vanjskih brojeva. Oni uz to očekuju i obavijest o prispjelim porukama. *Ericsson Communication Client* podržava sve te zahtjeve.

Traženje i biranje iz telefonskoga imenika

Ericsson Communication Client zajedno s D.N.A. aplikacijom *Directory Manager*, nudi korisnicima pristup u imenik tvrtke. U njemu mogu pretraživati po imenu, prezimenu ili po nekom drugom ulaznom podatku.

Upravljanje porukama

Ericsson Communication Client podržava upravljanje porukama. Ono se svodi na preusmjeravanje dolaznih poziva uz prikaz poruke pozivatelju. Kada se koristi D.N.A. *Directory* aplikacija, dodatno je moguće usmjeravanje poruka, uklanjanje ili editiranje na grafičkom sučelju. Ako se ne koristi *Directory Manager* aplikacija, ipak se može upravljati usmjeravanjem poruka koristeći postupke biranja u MD110.

Upravljanje osobnim brojem

Ericsson Communication Client ima izvrsno grafičko korisničko sučelje, koje upravljanje funkcijom osobnoga broja u sustavu MD110 čini jednostavnim. Osobnim brojem određuje se način na koji će se upućivati dolazni pozivi u skladu s trenutačnim profilom (jednim od pet mogućih). Profil može biti definiran tako da usmjerava pozive na telefon u uredu, telefon kod kuće, mobilni telefon, na pretinac govorne pošte, izravno ili po unaprijed određenom redu.

7.2.5 Osnovne funkcije u samostalnom rješenju

Osnovne funkcije u samostalnom rješenju su sljedeće:

- Upućivanje poziva
- Javljanje na poziv
- Zadržavanje poziva
- Naknadni poziv
- Ponavljanje zadnjeg biranog broja
- Prenošnje veze
- Parkiranje / preuzimanje poziva
- Označavanje poruka
- DTMF signalizacija
- Višestruki pozivi
- Popis poziva
- Prikaz stanja poziva
- Podešavanje glasnoće
- Sigurna prijava (log-on) prema Gatekeeperu.

7.2.6 Dodatne funkcije s D.N.A. aplikacijama *Directory* i *Extension Manager*

D.N.A. aplikacije *Directory* i *Extension Manager* podržavaju sljedeće dodatne funkcije:

- Upravljanje usmjeravanjem poruka
- Osobno upravljanje
- Pristup telefonskom imeniku.

8. IP pristupnici

U rješenjima, koja su opisana u prethodnim poglavljima, koriste se četiri vrste Ericssonovih IP pristupnika, namijenjenih za poslovno okruženje:

- Pristupnik za područne urede – EEBG (*Ericsson Enterprise Branch Gateway*)
- Mali »kućni« pristupnik – DRG (*Digital Residential*)

Gateway)

- Integrirani pristupnik za spojne vodove – ITG (*Integrated Trunk Gateway*)

- HL950 MSED (*Multi Service Edge Device*) uređaj.

O svakome od njih će biti riječi dalje u ovome poglavlju.

8.1. IP pristupnik za područne urede

8.1.1 Općenito

Kada se koriste udaljeni IP terminali u područnim uredima srednje veličine, značajnom postaje potreba za transparentnim »preživljavanjem« udaljene lokacije i lokalni pristup u javnu telekomunikacijsku mrežu (PSTN/ISDN). Ericssonov pristupnik za područne urede (EEBG) je važan dodatak rješenjima za područne urede, koji osigurava funkcije, kao što je jeftinije telefoniranje za sve korisnike u mreži, na osnovu izbjegavanja međumjesnih i međunarodnih poziva kroz javnu mrežu.

IP pristupnik EEBG je jedan od više novih dodatnih uređaja uz sustav MD110, koji zajedno s njima osigurava puni niz govornih, podatkovnih i mobilnih rješenja što udovoljavaju potrebama današnjih i sutrašnjih tvrtki, Slika 12, lijevo.

8.1.2 Opis funkcionalnosti

EEBG je samostalni uređaj koji se instalira u stalak 19 inča. Nudi funkcionalnost pristupnika i Gatekeepera za područne urede u govornoj mreži zasnovanoj na MD110 sustavu. Povezuje se izravno na podatkovnu LAN mrežu u područnom uredu preko standardnog sučelja 10/100 Base-T Ethernet te na lokalnu javnu mrežu preko digitalnih i analognih spojnih vodova.

IP pristupnik EEBG osigurava neparalelnu redundantnost i lokalnu prisutnost (prema PSTN) u rješenju za područne urede srednje veličine. Svi korisnici u tvrtki, ne samo oni u područnom uredu, imaju mogućnost upućivanja i prijama poziva preko veze EEBG pristupnika s javnom komutiranom telefonskom mrežom. Više EEBG uređaja mogu posluživati i veće područne urede, nudeći prethodno navedenu funkcionalnost.

8.1.3 Primjena EEBG pristupnika

Pristupnik za područne urede, EEBG, se može koristiti u sljedećim scenarijima:

- **Održavanje veze s udaljenom lokacijom** – pričuvni Gatekeeper za IP telefone i Ericsson Communi-

cation Cliente u područnom uredu.

- **Lokalna prisutnost** – pristupnik prema javnoj mreži za IP terminale u područnom uredu.

Zajedno s komunikacijskim sustavom MD110 u središnjem uredu, omogućene su veze točka – točka između IP terminala, čime se smanjuje zahtjev za širinom prijenosnoga pojasa u WAN mreži.

- **Povezivanje faks uređaja i analognih telefona preko IP mreže** – EEBG funkcionira kao pristupnik u područnom uredu

- **Jeftinije telefoniranje, zaobilaznjem javne mreže**, – EEBG ima ulogu udaljenog pristupnika prema javnoj mreži i to za bilo kojega korisnika u komunikacijskoj mreži tvrtke. Ako se u mreži koristi IP umrežavanje, kao funkcija sustava MD110, onda je moguće povezivanje IP terminala točka – točka u bilo kojemu čvorištu u mreži. Time se značajno podiže kakvoća govora.

8.1.4 Opisi scenarija - normalan način

Kod normalnoga načina rada korisnici u područnom uredu, koji imaju IP terminale (IP telefone ili IP softverske telefone *Ericsson Communication Client*), su registrirani u Gatekeeperu u MD110 sustavu u središnjem uredu, preko IP mreže. Budući da su oni integrirani u MD110 sustav, imaju, naravno, pristup do istih funkcija i usluga kao i IP korisnici u središnjem uredu. U ovom se slučaju EEBG ponajprije koristi kao pristupnik prema javnoj mreži (PSTN) te osigurava sljedeće standardne funkcije:

- **Lokalna prisutnost** – EEBG kao pristupnik prema PSTN omogućuje korisnicima odlazne pozive po lokalnoj tarifi. Slično vrijedi i za dolazne pozive, kada ih se poziva lokalnim pozivnim brojem. Podaci o pozivima se bilježe na središnjem mjestu, u MD110 sustavu.

- **Zaobilaznje javne mreže** – EEBG u ulozi lokalnog pristupnika prema javnoj mreži ne pruža pogodnosti samo korisnicima u područnom uredu i njihovim poslovnim partnerima. Svi korisnici u mreži tvrtke imaju koristi od usmjeravanja međumjesnih i međunarodnih poziva preko IP mreže i prelaska u javnu mrežu na lokaciji područnoga ureda – zaobilazi se skupa tarifa. Naravno da to mora biti dozvoljeno lokalnom regulativom.

- **Pozivi analognih faks uređaja i telefona preko IP mreže** – EEBG se dodatno opremi pločicom s analognim priključcima. Analogni terminali u područnom



Slika 12. IP pristupnici za područne urede

uredu se, korištenjem usluge veza bez biranja (*hot line*) povezuju na središnji sustav MD110, koji je opremljen integriranim pristupnikom (ITG). U ovom je slučaju podržan T.38 protokol za prijenos faksimila (*fax over IP*). Analogni terminali će također nastaviti funkcionirati kada se veze prospajaju preko javne mreže.

Ako je potreban svega jedan analogni terminal, ili dva takva uređaja, može se koristiti mali DRG pristupnik utemeljen na Internet protokolu, koji ima dva analogna priključka. DRG pristupnik se spaja na EEBG pristupnik kao IP korisnik preko LAN mreže pa se, kao u prethodnom slučaju, povezuje na ITG u MD110 sustavu. Održavanje veze je moguće kao kod korištenja EEBG pristupnika.

Analogne terminale, telefone ili faks uređaje je moguće spojiti na EEBG pristupnik (preko analognih priključaka ili DRG pristupnika) i kao lokalne korisnike EEBG pristupnika. U ovom se slučaju veza sa središnjom lokacijom uvijek uspostavlja preko javne mreže pa u MD110 nije potreban ITG pristupnik.

8.1.5 Opisi scenarija - "izolirani" način; preživljavanje udaljene lokacije

Ako se iz bilo kojega razloga (greška, prekid, radovi na održavanju) prekine podatkovna veza sa središnjom lokacijom, korisnici u područnom uredu će biti »odsječeni« od nje, ili izolirani od mreže tvrtke, pa neće imati niti mogućnost telefonske komunikacije.

Ovdje EEBG pristupnik ima važnu ulogu, jer će Ericssonovi IP terminali detektirati prekid i automatski se registrirati u pričuvnom Gatekeeperu u EEBG pristupniku. Bit će im osiguran pristup u mrežu tvrtke preko javne mreže, s kojom je povezan EEBG pristupnik. Korisnici neće morati promijeniti način biranja, jer će EEBG pristupnik provesti pretvaranje pozivnih brojeva. Bit će im dostupne i neke dodatne usluge koje nudi EEBG pristupnik.

Neke centralizirane usluge, kao npr. pristup govornoj pošti, bit će i tada dostupne preko javne mreže. Pozivi koji stižu na središnju lokaciju će biti automatski preusmjereni preko javne mreže u područni ured.

Kada se jednom ponovno uspostavi veza s IP mrežom tvrtke, IP terminali će to detektirati i automatski se ponovno spojiti na primarni Gatekeeper u sustavu MD110 u središnjem uredu. To se, naravno, neće desiti u vrijeme veze, ali čim se IP terminal oslobodi, obaviti će se bez prekida usluge korisniku. U većini slučajeva korisnik ovo neće niti primijetiti.

8.1.6 Pogodnosti

Uvrštavanje EEBG pristupnika na Ericssonovu listu proizvođača i usluga za rješenja temeljena na IP telefoniji, je jedinstveni pristup održavanju veza između udaljenih

lokacija i korisnika koji upotrebljavaju IP telefoniju kao sredstvo za integraciju područnih ureda. Ericssonovi IP telefoni iz niza Dialog 4000, kao i *Ericsson Communication Client* uređaji razvijeni su kako bi detektirali gubitak veze sa MD110 sustavom u središnjem uredu te kako bi se registrirali u pričuvnom Gatekeeperu u EEBG pristupniku za područne urede. Svi se pozivi prema središnjem uredu automatski usmjeravaju preko javne mreže. Kada se veza kroz WAN mrežu ponovno uspostavi Ericssonovi IP terminali će to automatski detektirati i registrirati se kao primarni Gatekeeper u MD110 sustavu.

Sljedeća pogodnost sastoji se u činjenici da je EEBG sustav spojen na lokalnu javnu mrežu, pa može služiti kao pristupnik prema njoj za međumjesni/međunarodni promet za korisnike u mreži MD110 sustava. Prednosti korištenja EEBG su očite:

- Ekonomično "preživljavanje" za udaljene lokacije u kojima su područni uredi s udaljenim IP terminalima.
- Lokalna prisutnost u područnom uredu jer EEBG funkcionira kao pristupnik prema javnoj mreži i za udaljene pozive iz ostalih dijelova mreže, uz zaoblazanje dijela javne mreže i telefoniranje uz niže troškove. Povrat ulaganja u povoljnom slučaju se mjeri u mjesecima.
- EEBG može biti i pristupnik za analogne faks uređaje i telefone u područnom uredu.
- Nudi se potpuno automatsko i transparentno rješenje uz zadržavanje uobičajenoga ponašanja korisnika.

8.2 DRG pristupnik

DRG (*Digital Residential Gateway*) pristupnik je mali IP pristupnik namijenjen povezivanju analognih uređaja preko podatkovne IP mreže. Njegova je primjena prethodno opisana u nekoliko scenarija. Jedan DRG uređaj ima dva analogna priključka na koje se mogu priključiti analogni telefonski aparati ili faks uređaji skupine 3 te jedan priključak na Ethernet mrežu u kojoj je podržan IPv4, Slika 12, desno.

8.2.1 Osnovne značajke

DRG pristupnik podržava skup standarda H.323, telefonske kodeke s kompresijom i bez nje, potiskivanje tišine s ugodnim šumom, potiskivanje odjeka kao prilagodbu različitim regionalnim telefonskim zahtjevima.

8.2.2 Pregled značajki

Standardi za IP telefoniju – podržan je skup standarda H.323v4, za osiguravanje visoke kakvoće govora.

Sučelja – DRG pristupnik sadrži dva sučelja za telefone za dva istodobna poziva, s dva pozivna broja. DRG pristupnik ima jednu IP adresu.

Kodeki za govor – podržani su G.729 i G.711.

Regionalni telefonski zahtjevi – moguće je parametarsko podešavanje pozivnih signala, tonova i kadenci te napajanja telefona.

Potiskivanje tišine – povećava se iskoristivost pri-

jenosnog pojasa za otprilike 30%. Za vrijeme “tišine” generira se ugodan šum.

Poništavanje odjeka na vodu – potpuno se uklanja odjek uzrokovan različitim impedancijama telefona.

Prijam broja pozivatelja – podržane su dvoton-ska višestruka frekvencija (DTMF - *Dual Tone Multi-frequency*) i digitalna frekvencijska modulacija (FSK - *Frequency Shift Keying*).

Različiti pozivni signali – dva priključena telefona mogu primati različite pozivne signale, odabrane između ukupno devet mogućih.

Prijenos DTMF signala – može se postaviti u pojasu prijenosa i izvan njega, ukoliko su komprimirani DTMF signali neprepoznatljivi ako se prenose u pojasu.

Podrška za faks - DRG pristupnik podržava prijam i odašiljanje faksova u skladu s V.17 brzinom 14,4 bit/s, korištenjem standarda T.38.

Shema biranja – radi prepoznavanja završetka biranja i uspostavljanja poziva odmah nakon toga.

Kakvoća usluge (QoS) – DRG pristupnik podržava CoS (*Class of Service*), VLAN *tagging* i označavanje prioriteta u skladu s IEEE 802.1p standardom te tipom usluge (ToS - *Type of Service*).

8.3. Integrirani pristupnik za spojne vodove – ITG

Integrirani pristupnik za spojne vodove (ITG - *Integrated Trunk Gateway*) u prethodno opisanim rješenjima je imao ulogu IP pristupnika za udaljene analogne terminale – faks uređaje i telefone. U tim su rješenjima udaljeni analogni terminali koristili IP mrežu za integraciju u MD110 sustav u središnjem uredu, u kojemu su bili tretirani kao analogni korisnici.

Međutim, ITG pristupnik ima i drugu ulogu. Može služiti i za povezivanje MD110 sustava u poslovnu mrežu preko IP mreže.

Jednostavno rečeno, ITG pristupnik je tiskana pločica u MD110 sustavu, koja osigurava funkcionalnost IP pristupnika.

8.4. Višeuslužni pristupni uređaj - HL950

HL950 je komercijalni naziv Ericssonovoga višeuslužnog pristupnog uređaja (MSED - *Multi Service Edge Device*). On omogućuje integraciju sučelja za tradicionalne

kanalne priključke sa suvremenim IP prometom, čime se sjedinjuju u konvergirajuće uređaje na jedinstvenoj mreži. Iako je izvorno bio namijenjen potrebama malih i srednjih lokacija, u potpunosti podržava jedinstvenu distribuiranu strukturu MD110 sustava za srednje i velike tvrtke. To je potpuno transparentna podrška koja zajedno s dodatnim IP uslugama nudi jednostavnu migraciju i znatno sniženje troškova za tvrtke s više lokacija.

HL950 uređaj je razvijen za tuneliranje tradicionalnih digitalnih telefonskih veza kroz IP ili ATM mreže. Protokol CESoIP (*Circuit Emulation Service over IP*) podržava sučelja 2 Mbit/s. Time je omogućeno povezivanje internih veza u MD110 sustavu: udaljenih linijskih modula s grupnim stupnjem te su podržani i drugi standardni protokoli kao što su QSIG i ISDN za prijenos preko paketnih mreža. Osim podrške za cijelu vezu od 2 Mbit/s podržani su i frakcijski dijelovi E1 veza.

Ugrađena je podrška za kakvoću usluge te markiranje za tip usluge i virtualnu lokalnu mrežu (VLAN - *Virtual Local Area Network*) uz druge inteligentne mehanizme koji osiguravaju određivanje prioriteta.

9. Budući razvoj MD110

MD110 sustav će se nastaviti razvijati i dalje kao komunikacijska platforma. Bez obzira na to kupuju li novi sustav ili dograđuju postojeći, MD110 je za kupce sigurno ulaganje u budućnost. Mogu biti sigurni da će moći dodati nove terminale i funkcije u skladu s budućim potrebama.

U nastavku razvoja MD110 sustava jedan od prvih koraka će biti prebacivanje upravljanja pozivima na otvorenu poslužiteljsku platformu. Ona će raditi sa standardnim Linuxovim operativnim sustavom. Iako će softverska jezgra za upravljanje osnovnim pozivom ostati nepromijenjena, bit će prilagođena izvršavanju na različitim procesorskim platformama. Za kupce postojećih MD110 sustava to će značiti jednostavan način dogradnje kroz zamjenu današnje procesorske pločice s novom ugrađenom server-skom funkcionalnošću. Postojeći sklopovi i dalje će se koristiti u IP svijetu, potvrđujući nastavak zaštite postojećih ulaganja.

S porastom dostupne širine prijenosnog pojasa, grupni stupanj MD110 sustava će biti zamijenjen komutiranjem na LAN mreži. To znači da se i dalje zadržava jedinstvena distribuirana arhitektura MD110 sustava, a dobiva se



Slika 13. HL950 – MSED uređaj, pogled sprijeda

mogućnost slobodnog raspodjeljivanja linijskih modula po lokacijama tvrtke, koje su povezane IP mrežom.

10. Zaključak

Nakon lansiranja izdanja BC12 sustava MD110, Ericsson se dobro pozicionirao za uspješno natjecanje na tržištu poslovnih komunikacijskih sustava utemeljenih na Internet protokolu. Prednost MD110 sustava je njegova arhitektura s raspodijeljenim Gatekeeperima, koja omogućuje i njihovo automatsko otkrivanje i registraciju. Time je osigurana izvrsna otpornost i pouzdanost IP terminala, bitno smanjujući broj pojedinačnih mjesta greške. Druga važna prednost je izravan prijenos medija, s kraja na kraj mreže. Nude se ekonomične govorne komunikacije s visokom kakvoćom govora preko konvergirajućih LAN mreža, a kada je u pitanju BC12 izdanje i preko WAN mreža. Ovakva rješenja s konvergencijom govora i podataka, zajedno s inherentnom konvergencijom fiksno/mobilno, osiguravaju MD110 sustavu jasnu prednost pred konkurencijom.

Zahvaljujući rješenjima uvedenim u BC12 izdanju, MD110 sustav treba smatrati jednim od najfleksibilnijih komunikacijskih sustava koji su danas prisutni za srednje i velike tvrtke. To je sustav koji krajnjim korisnicima nudi niz različitih terminala i pristupa složenim mrežnim strukturama. Mogu se sjediniti nove vrste pristupa kao što su IP terminali i klijenti te poslovni i javni mobilni uređaji sa zatečenim terminalima, i sve to integrirano u jedan jedinstveni sustav. Vrlo malo konkurenata, ako ih uopće i ima, mogu ponuditi takvu fleksibilnost.

Kako je već spomenuto, MD110 sustav se može promovirati kao ulaganje u budućnost. Za vlasnike postojećih sustava, BC12 izdanje predstavlja značajan korak prema konvergirajućoj mobilnoj tvrtki.

11. Popis kratica

ATM	- Asynchronous Transfer Mode
CAS	- Channel Associated Signaling
CESoIP	- Circuit Emulation Service over IP
CLI	- Calling Line Identity
CTI	- Computer Telephony Integration
DECT	- Digital Enhanced Cordless Telephony
DHCP	- Dynamic Host Configuration Protocol
DPNSS	- Digital Private Network Signaling System
FDDI	- Fibre Distributed Data Interface
FSK	- Frequency Shift Keying
FW	- Firmware
GK	- Gatekeeper
GPRS	- General Packet Radio Service
GSM	- Global Service Mobile
GW	- Gateway
HW	- Hardware
IP	- Internet Protocol

ISDN	- Integrated Service Digital Network
ISO	- International Standardization Organization
ITU-T	- International Telecommunication Union - Telephony
LAN	- Local Area Network
MPLS	- Multi Protocol Label Switch
MSED	- Multi Service Edge Device
PBX	- Private Business Exchange
PC	- Personal Computer
PIN	- Personal Identification Number
PSTN	- Public Switched Telephone Network
QoS	- Quality of Service
RAS	- Registration, Admission and Status (protocol)
SIM	- Subscriber Identification Module
SMS	- Short Message Service
SW	- Software
TCP/IP	- Transport Control Protocol/Internet Protocol.
TDM	- Time Division Multiplex
ToS	- Type of Service
UMTS	- Universal Mobile Telecommunications Systems
UUI	- User User Information
VLAN	- Virtual Local Area Network
VoIP	- Voice over Internet Protocol
VPN	- Virtual Private Network
WAN	- Wide Area Network

Ostale opće kratice

2,5G	- oznaka za drugu i pol generaciju mobilnih mreža
2G	- oznaka druge generacije mobilnih mreža
3G	- oznaka treće generacije mobilnih mreža
E&M	- signalizacijski protokol za analogne mreže
H.323	- skup standarda preporučenih od ITU-T
QSIG	- signalizacijski protokol za digitalne poslovne mreže

Ericssonove kratice i oznake

BC11, BC12	- oznake izdanja sustava MD110
DRG	- Digital Residential Gateway, pristupnik za "kućnu" uporabu
ECC	- Ericsson Communication Client
EEBG	- Ericsson Enterprise Branch Gateway, pristupnik za područne urede
ELU32	- oznaka za tiskanu pločicu u sustavu MD110 (Extension Line Unit)
GS	- Group Switch
HL950	- Ericssonova oznaka za MSED uređaj
LIM	- modul linijskih sučelja u MD110 (Line Interface Module)
U/I	- ulazno / izlazno

Literatura

- [1] Kalman S.: “Glasovne komunikacije u mobilnoj tvrtki”, Zbornik TE Mipro 2003
- [2] Pejković M.: “Digitalni poslovni komunikacijski sustav MD110”, Ericsson revija, 7(1995)2, 47-61
- [3] Kalman S.: “Jedan primjer transformacije PBX sustava u IP PBX”, Zbornik TE Mipro 2000
Ericssonovi interni materijali

ADRESA AUTORA:

Stanislav Kalman

e-mail: stanislav.kalman@ericsson.com

Ericsson Nikola Tesla d.d.

Krapinska 45

p.p. 93

HR-10 002 Zagreb

Hrvatska

Uredništvo je primilo rukopis 15. veljače 2004.